This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`

KF
27943
NEDL TRANSFER
HN 4UCC C

~~Z 90.01.V1~~
KF 27943

HARVARD COLLEGE
LIBRARY

FROM THE
FARRAR FUND

The bequest of Mrs. Eliza Farrar in memory of her husband, John Farrar, Hollis Professor of Mathematics, Astronomy and Natural Philosophy, 1807–1836

Laboratorio di Patologia Generale ed Istologia
della Regia Università di Pavia diretto dal Prof. C. Golgi

SU ALCUNE PARTICOLARITÀ DI STRUTTURA

DEI

CENTRI ACUSTICI NEI MAMMIFERI

APPUNTI DI ANATOMIA MICROSCOPICA

PER IL

DOTT. EMILIO VERATTI
Assistente di Istologia

PAVIA
TIPOGRAFIA E LEGATORIA COOPERATIVA
1900.

~~Z 90.0 T, VT~~
KF 27943

HARVARD COLLEGE
MAY 28 1921
LIBRARY

Farrar fund

SU ALCUNE PARTICOLARITÀ DI STRUTTURA

DEI

CENTRI ACUSTICI NEI MAMMIFERI (*)

Ramon y Cajal in una pubblicazione riassuntiva (1), nella quale ha raccolto una parte de' suoi interessanti studi sul midollo allungato e sull'origine dei nervi cranici, a proposito della struttura del nucleo del corpo trapezoide, scrive che le terminazioni nervose a calice (Fasernkörben, Endkelken) pel primo descritte da Held in quella località, « *offrono uno dei più belli esempi di con-* » *nessione per contatto fra elementi nervosi ed uno* » *dei più decisivi argomenti, che si possono mettere* » *in campo, contro i pochi ricercatori che ancora* » *hanno dei dubbi sulla possibilità del passaggio* » *della corrente nervosa attraverso la sostanza in-* » *terstiziale da una fibra ad una cellula nervosa* ».

(*) Memoria premiata dal R.e Istituto Lombardo di Scienze e Lettere — Concorso di fondazione Fossati 1899.

Ho qui ripetute testualmente le parole di Ramon y Cajal perchè esse rappresentano il punto di partenza del mio lavoro. Un esame attento della struttura del nucleo del trapezio in diversi animali, in vari periodi di sviluppo, con appropriati procedimenti di tecnica, mi parve presentasse notevole interesse, dal momento che una particolarità strutturale di questo nucleo è considerata come uno dei principali fondamenti di tutto un corpo di dottrine anatomo-fisiologiche.

Ma appena mi fui alquanto addentrato nello studio della regione, mi risultò evidente la necessità di allargare il mio campo di osservazione, perchè molti dei fatti anatomici, che io venivo rilevando, non potevano trovare una soddisfacente interpretazione se non venivano posti a confronto con altri reperti, che si ottengono in regioni vicine e legate col nucleo del trapezio per evidenti analogie morfologiche e verosimilmente per intimi rapporti funzionali. Così a mano a mano le mie ricerche si andarono estendendo al *nucleo ventrale dell' acustico*, al *tuberculum acusticum*, al *nucleo di Deiters* da una parte, mentre d' altra parte, per tentar di risolvere alcuni dubbi, fui costretto a prendere in considerazione le due radici del nervo acustico nel loro decorso al di fuori dei centri nervosi, nonchè i gangli, coi quali esse si mettono in rapporto. In ciascuna delle regioni studiate

fu mia cura costante di stabilire dei raffronti fra la struttura dell'organo a completo sviluppo e nei diversi stadî della vita endo-uterina, sforzandomi di risalire a periodi tanto più remoti, quanto più mi fu possibile.

Esporrò i pochi fatti che mi è stato dato di porre in evidenza seguendo un ordine topografico, prima quanto si riferisce al *nucleo del trapezio* ed al *corpo trapezoide* poi quanto si riferisce *al nucleo ventrale dell'acustico* ed al *tuberculum acusticum* infine accennerò ad una particolarità di struttura del *nucleo di Deiters* che si ricollega ad una delle questioni di citologia nervosa in questi ultimi tempi più vivamente discusse.

Nutro la speranza che i reperti da me ottenuti, sebbene in molti punti affatto incompleti, in altri di oscura e dubbiosa interpretazione, potranno costituire un materiale di qualche utilità per chi con maggiori forze e con migliore preparazione affronterà nel suo complesso il problema dell' origine reale del nervo acustico.

Corpo trapezoide e nucleo del corpo trapezoide.

Si dà il nome di *corpo trapezoide o trapezio* ad un fascio compatto di fibre nervose esteso trasversalmente dal nucleo ventrale dell' acustico di un lato a quello del lato opposto, a livello delle

olive superiori. Nell' uomo questo fascio è profondamente situato e completamente ricoperto all' avanti dalle fibre del ponte dalle quali però è sempre possibile delimitarlo con precisione.

Nella maggior parte dei mammiferi, nei quali le fibre del ponte non raggiungono uno sviluppo così grande come nell'uomo, il fascio del trapezio è superficiale e visibile sulla faccia anteriore del midollo allungato come un nastro trasversale bianco splendente situato immediatamente al disotto del limite inferiore dei fasci del ponte e che colle estremità, ai due lati, si mette in rapporto col nucleo ventrale dell' acustico, nel quale apparentemente si termina. Nella spessezza del fascio del trapezio, limitato medialmente dalle fibre radicolari del VI° paio e lateralmente dall'oliva superiore (dal nucleo preolivale di Cajal negli animali), si trova un piccolo ammasso di cellule nervose, il *nucleo del trapezio* (Flechsig). Questo nucleo è affatto rudimentale nell'uomo, presenta invece notevole sviluppo in altri mammiferi superiori.

Il primo che sottopose ad indagini istologiche accurate il nucleo del trapezio fu Held (2 e 3) dalla descrizione di questo autore e dalle figure che l'illustrano risulta che il nucleo sarebbe costituito da cellule multipolari, il prolungamento nervoso delle quali entrerebbe a far parte dei fasci del corpo trapezoide dopo aver dato delle collate-

rali al nucleo stesso del trapezio ed all' oliva superiore; oltre alle cellule Held ha per il primo veduto e riprodotto nelle tavole delle particolari fibre nervose di insolita grossezza, le quali dalla linea mediana, decorrendo frammezzo ai fasci del trapezio, si portano nel nucleo e quivi terminano dividendosi in tanti brevi rami che tra loro si intrecciano a forma di canestro tondeggiante. Talvolta una fibra si divide e ciascuno dei due rami termina con una delle descritte forme a canestro. Mi preme notare qui che nè dalla descrizione, nè dalle figure appare che l' A. abbia veduto qualcuno di questi canestri terminali in rapporto col corpo di una delle cellule multipolari costituenti, a quanto egli crede, il nucleo del trapezio. Si ottiene isolatamente la colorazione dei canestri terminali vuoti da una parte e delle cellule multipolari dall' altra, mai si ha la colorazione contemporanea di una cellula multipolare e della supposta terminazione nervosa che ne abbraccerebbe il corpo.

Kölliker si occupa della struttura del nucleo del trapezio in due punti del suo trattato (4), nel primo (pag. 261) afferma che il nucleo è costituito da cellule multipolari che mandano il loro prolungamento nervoso ad ingrossare il fascio del trapezio; alcune di queste cellule, aggiunge, presentano delle forme assai strane, come se il loro prolungamento nervoso si dividesse presso alla cellula in grosse ramificazioni, così da aversi delle immagini

che ricordano la disposizione a canestro dei prolungamenti delle *Korbzellen* attorno alle cellule di Purkinje. Ritornando più avanti, (pag. 400) sull'argomento in base a nuovi reperti, modifica notevolmente il suo giudizio, in quanto ammette che le grosse fibre, che sono in continuazione colle forme a canestro, non rappresentano i prolungamenti nervosi delle cellule del trapezio, ma sono fibre che sulle cellule del trapezio vengono a terminarsi. — Insiste nel ritenere le forme descritte da Held prodotti artificiali dovuti alla grossolana impregnazione di fine ramificazioni nervose terminali avvolgenti strettamente le cellule.

Ramon y Cajal (1 e 5) conferma le descrizioni dei precedenti autori per quanto riguarda la forma delle cellule costituenti il nucleo ed il destino del loro prolungamento nervoso. Distingue con precisione tre categorie di fibre nervose che vengono a terminare nel nucleo del trapezio: fibre del trapezio provenienti dal rafe, collaterali delle fibre del trapezio, fibre grosse con terminazione a canestro. A proposito di queste ultime, afferma Cajal, che, entrate nel nucleo, si espandono alla estremità, e foggiandosi quasi a calice, si applicano alla superficie delle cellule. Anche qui ripeto l' osservazione che nelle figure non si trova una cellula multipolare in rapporto col calice terminale, ma sempre si osservano da una parte i calici termi-

nali vuoti, dall'altra le cellule multipolari col loro aspetto ordinario.

L'affermazione di Cajal che i calici terminali si applicano sul corpo delle cellule multipolari non rappresenta adunque la constatazione di un fatto anatomico, ma solo una ipotesi. Questo per quanto riguarda i risultati ottenuti colla reazione nera. Vedremo più avanti come si debbano interpretare i reperti che si hanno (e che anche Cajal ha avuto) coi comuni coloranti e come non valga per nulla ad infirmare l'osservazione, che di sopra ho fatto, una figura, riferentesi a preparati al carmino, nella quale l'A. ha riprodotto uno dei pretesi calici terminali in rapporto con una cellula.

Ora è ovvio domandarsi, giacchè tanto si insiste sulla somiglianza fra queste supposte terminazioni nervose del trapezio e quelle dei prolungamenti nervosi delle *Korbzellen* attorno alle cellule di Purkinje perchè nessuno ha mai incontrato una cellula multipolare del trapezio colorata e circondata dal rispettivo canestro pericellulare come tanto facilmente vien fatto di vedere nel caso delle cellule di Purkinje? (*). La spiegazione di questo

(*) Ho accennato a terminazioni nervose attorno alle cellule di Purkinje, ma solo per seguire la terminologia usata dai più, faccio notare che per mio conto non ritengo affatto come dimostrato che i prolungamenti nervosi delle Korbzellen terminino sul corpo delle cellule di Purkinje.

diverso comportamento non si trova nei lavori di Held e di Ramon, è bene che ne prendiamo nota. Semi Meyer (6 e 7) per mezzo di iniezioni sottocutanee di bleu di metilene, riuscì a mettere in evidenza nel nucleo del trapezio delle grosse fibre che, dividendosi all'estremità in alcuni rami o digitazioni grossolane, danno luogo a particolari formazioni somiglianti al calice di un fiore o ad un piccolo cestello; questi canestri terminali abbraccerebbero le cellule. In une delle figure di Meyer si vede una cellula munita di prolungamenti protoplasmatici attorno alla quale è applicato uno dei descritti canestri. L'A. stesso però afferma che mentre i canestri terminali si colorano intensamente, dei corpi cellulari e dei prolungamenti protoplasmatici non si ha che un accenno di colorazione. Anche colla reazione nera Meyer potè vedere nel trapezio forme simili a quelle che egli era riuscito a colorare col bleu di metilene e potè constatare che esse corrispondono a quelle prima descritte da Held e da Cajal, solo che, mentre col bleu di metilene non si scorgono anastomosi fra i rami o digitazioni che costituiscono il canestro terminale, colla reazione nera, invece, spesso ne appariscono. Meyer ritiene queste anastomosi come prodotti artificiali dovuti ad irregolare precipitazione del sale d'argento nel breve interstizio fra due fibre.

Ramon y Cajal (8) dopo questo lavoro di Meyer

ritornando sull'argomento, e ponendo a confronto le immagini che dai canestri terminali si ottengono colla reazione nera e col bleu di metilene venne alla conclusione che in realtà si tratta d'una terminazione nervosa pericellulare a forma di canestro, fra la terminazione e la cellula esisterebbe uno strato di una sostanza capace di colorarsi in giallo bruno colla reazione cromoargentica e che sarebbe destinato a trasmettere la corrente nervosa dalla terminazione al corpo della cellula. Questa sostanza (magma pericellulare) avrebbe significato di sostanza conduttrice della corrente come la sostanza granulosa delle placche motrici; non si comprende su quali dati di osservazione lo scienziato spagnuolo fondi questi precisi apprezzamenti fisiologici. Colla reazione nera talvolta si colora solo il rivestimento pericellulare, altre volte solo la terminazione a canestro, altre volte infine l' una e l'altra formazione si colorano contemporaneamente così si spiega, secondo Cajal, la varietà degli aspetti che le cellule del trapezio possono presentare. Dalla estremità delle digitazioni costitutenti i canestri terminali partono dai ramuscoli che terminano a breve distanza dalla cellula con piccole espansioni di varia forma.

Nel recente trattato di Anatomia del sistema nervoso (9) Ramon y Cajal ripete gli stessi concetti, citando le terminazioni di Held nel nucleo

del trapezio come un indiscutibile esempio di terminazione di una fibra sul corpo di una cellula nervosa.

Held (10) in un lavoro di ampie proporzioni sulla struttura delle cellule nervose si occupa lungamente delle cellule del trapezio; basandosi sui risultati di nuovi e delicati procedimenti di tecnica, egli afferma di aver veduto che, mentre nel feto e nei primi periodi della vita i rami costituenti il canestro terminale sono semplicemente applicati alla superficie della cellula nervosa, nell'animale adulto invece succede una vera fusione fra la terminazione nervosa ed il corpo cellulare. Questo fatto, che si presenta all' osservazione in condizioni eccezionalmente favorevoli nel nucleo del trapezio, secondo Held, può essere verificato anche in altre provincie del sistema nervoso centrale e costituisce il nocciolo di una nuova ipotesi sui rapporti fra gli elementi nervosi. Secondo questa dottrina, che si può denominare *della concrescenza*, la trasmissione della corrente nervosa per contatto sarebbe un fatto transitorio, che si verifica soltanto nei primi periodi dell' esistenza. Più tardi le superfici in contatto si fondono, *concrescono* fra loro, ed allora la trasmissione della corrente avviene per continuità di tessuto. Ho ripetuto con qualche particolare questi concetti di Held in quanto che avrò più tardi occasione di riferire dei fatti che mi pare valgano a scemarne alquanto il valore.

Le stesse vedute generali si trovano più ampiamente sviluppate in una successiva pubblicazione dello stesso autore (11). Anche qui i reperti che si hanno nel nucleo del trapezio sono spesso citati a conferma di tutto un sistema di ardite speculazioni.

Meyer (12), recentemente, riprese in esame il nucleo del trapezio col suo metodo del Bleu di metilene; egli conferma in vari animali di diversa età i fatti già esposti nei precedenti lavori sull'argomento; in risposta a Held osserva che, se si può ammettere nel caso particolare del trapezio, che i rami del canestro terminale concrescano col corpo cellulare, queste diverse parti conservano sempre, anche nell' adulto, tanta indipendenza da poter essere nettamente differenziate grazie alle proprietà elettive della colorazione col Bleu di metilene. Perciò, senza negare in modo assoluto che la dottrina della concrescenza possa corrispondere alla realtà, Meyer si dichiara piu inclinato ad accettare la teoria della trasmissione nervosa per contatto.

Lo scorso anno uscì dal Laboratorio di Ramon y Cajal un lavoro di La Villa (13) sul nucleo del trapezio, dove si rileva un fatto importante che non era ancora stato apprezzato nel suo giusto valore sebbene debba essere stato veduto da Kölliker. La Villa oltre agli apparati nervosi termi-

nali a calice di Held, descrive delle ramificazioni nervose fine, foggiate a nido attorno ai corpi cellulari, notevole è il fatto che spesso una sola fibra prende parte divindendosi alla formazione di parecchi di questi cestelli pericellulari, mentre d'altra parte un reticolo pericellulare sovente è formato dalla concorrenza di rami nervosi di diversa provenienza. L'A. ritiene che queste fibre rappresentino collaterali di fasci del trapezio ed insiste nel far notare che i nidi di fibre sottili da lui descritti sono qualche cosa di ben distinto dai calici terminali di Held, che anzi quelli mancano in quelle cellule che sono in rapporto con questi (*).

Come appare da questo breve riassunto bibliografico tutti gli autori in un punto essenziale sono concordi, nel ritenere che le particolari forme pel primo descritte de Held nel nucleo del trape-

---

(*) Quando questa memoria era già pronta per la pubblicazione venne a mia conoscenza un lavoro di Turner e Hunter — On a Form of Nerve Termination in the Central Nervous System demonstratet by Methylen Blue - Brain 1899 — nel quale col metodo del bleu di metilene si descrivono nel nucleo del trapezio fatti analoghi a quelli messi in evidenza da Meyer. Gli autori credono di essere riusciti a dimostrare l'esistenza di terminazioni nervose pericellulari simili a quelle del trapezio anche in altre regioni del sistema nervoso centrale, nelle eminenze quadrigemine posteriori, nella corteccia cerebrale, nel talamo ottico ecc.

zio (canestri, calici terminali) rappresentino vere terminazioni nervose; anche Kölliker si è, come vedemmo, da ultimo convertito a questa opinione. Esiste ancora contraddizione solo su piccole particolarità di forma dei canestri e sui rapporti che essi assumerebbero col corpo cellulare. Ora le mie ricerche mi hanno condotto ad una conclusione essenzialmente diversa; i dati che ho potuto raccogliere hanno creato in me la convinzione che i calici di Held *non sono terminazioni nervose* e che le grosse fibre che con essi sono in rapporto di continuità non sono altro che i prolungamenti nervosi delle cellule del trapezio quindi non terminano attorno alle cellule del trapezio ma da queste traggono origine.

Per documentare convenientemente questa affermazione io esporrò i risultati ottenuti studiando il nucleo del trapezio con una serie di metodi opportunamente scelti allo scopo di arrivare ad una conoscenza completa della fine struttura dell'organo e di evitare gli errori di apprezzamento derivanti da una osservazione unilaterale. Abbiamo veduto come da tutti gli autori si accetti come cosa dimostrata che il nucleo del trapezio è formato da cellule multipolari (Held, Ramon, Kölliker, Meyer) per verificare anzitutto questo fatto io credetti conveniente ricorrere alle dilacerazioni applicando espedienti atti a darmi la sicurezza che tutto il mate-

riale sottoposto alla dilacerazione apparteneva al nucleo del trapezio od al più alle *immediate vicinanze* (*). Ora fino dai primi tentativi notai che nei preparati per dilacerazione si incontrano bensì cellule fornite di prolungamenti protoplasmatici ma molto più numerosi certi elementi piuttosto grossi, di forma tondeggiante, ovale od a pero ed aventi un unico prolungamento (Fig. 1 e 2). Il contorno di queste cellule è così regolare, il loro aspetto così caratteristico e costante nel considerevole numero di esemplari che vennero sotto la mia osservazione che io non credo possa la mancanza dei prolungamenti protoplasmatici essere dovuta a rotture avvenute durante i maneggi della preparazione, ma si debba ritenere che questi elementi sono in realtà monopolari. La cellula *a)* della figura 1ª può servire come tipo del modo di presentarsi di questi elementi nei preparati ben

---

(*) Il metodo usato consisteva in questo: si seziona il pezzo fresco col microtomo congelatore, le sezioni si portano in soluzione fisiologica di cloruro sodico si osservano poi al microscopio semplice ed allora è facile orientarsi e distinguere con precisione la regione del nucleo del trapezio che appare come un campo chiaro fra le fibre radicolari del VIº e l'oliva superiore — con due aghi si ritaglia dalla sezione la piccola porzione voluta e si porta in un liquido macerante (alcool al terzo bollente, miscela di Landois ecc.) per poi allestirne dei preparati per dilacerazione nel modo ordinario.

riusciti. Dalle dilacerazioni risulta dunque un primo fatto di notevole importanza che nel nucleo del trapezio, accanto a cellule multipolari, esistono in gran numero cellule piriformi, monopolari. Talvolta attorno a queste cellule si scorge come un tenue velamento di solito incompleto (Tav. 1 Fig. 2) che sembra accennare all'esistenza di un involucro cellulare senza per altro che sia possibile di ben definirne la natura ed i caratteri. Per quanto abbia insistito nei tentativi su vari animali (gatti, conigli, cavie e cavalli) non mi fu possibile vedere l'unico prolungamento degli elementi in esame continuarsi in una fibra mielinica; però, se manca questo reperto che sarebbe la prova assoluta, i caratteri del prolungamento ed il modo col quale esso nasce dalla cellula, oltre ad ovvie considerazioni dottrinali, mi hanno persuaso che esso rappresenta il prolungamento nervoso. Anche su sezioni colorate col carminio o coll'ematossilina questi elementi vescicolari, globosi, a contorno netto sono ben visibili e, specialmente nella porzione mediale del nucleo, sono stipati tra loro e così caratteristici, che riesce facile riconoscere a colpo d'occhio il nucleo del trapezio solo dall'aspetto e dalla disposizione degli elementi che lo compongono, indipendentemente dalla posizione e dai rapporti. Con una buona colorazione all' ematossilina (soluzione di Delafield od Emallume di Mayer) si rie-

sce a distinguere anche quelle grosse fibre che colla reazione nera si vedono in connessione coi canestri terminali di Held: la colorazione che assumono tali fibre è molto più intensa di quella del protoplasma cellulare, spesso si possono accompagnare fino alle cellule, colle quali apparentemente si continuano. Coi metodi di Nissl si vede poco più di quanto ci mostrano i coloranti comuni: la parte colorabile di queste cellule è rappresentata da poche grosse zolle a forma di mezza luna colla concavità rivolta verso il centro della cellula occupato dal nucleo. In pezzi fissati con una miscela a parti uguali di soluzione di acido osmico all' uno per cento e di soluzione di sublimato corrosivo secondo Heidenhain (miscela di Mann e di Apáthy) e colorati debolmente colla saffranina mi si presentò per la prima volta un reperto interessante. Le cellule del trapezio, colla loro solita forma tondeggiante ed ovalare, appaiono rivestite da una ben distinta membrana che sotto l'azione dell'acido osmico si colora in bruno e che in sezione appare come una linea sottile ma nettamente differenziabile pel suo colorito più scuro di quello del protoplasma cellulare (Tav. 1 Fig. 3). In alcuni casi il protoplasma, forse per effetto di raggrinzamento, è per breve tratto distaccato dalla membrana avvolgente (Tav. 1, Fig. 3 a). Quando la direzione del taglio è opportuna, si può vedere

che la membrana si continua sul cono di origine del prolungamento (Tav. 1 Fig. 3 b), nel prolungamento, che talvolta in questi preparati si può seguire per un lungo tratto, non è possibile distinguere una parte assile da una guaina avvolgente, tutto il filamento appare uniformemente colorato in bruno. Quando il tagliente colpisce la cellula secondo un piano obbliquo rispetto a quello, nel quale decorre il prolungamento, allora si ha l'apparenza come se il prolungamento si mettesse in rapporto colla cellula con una espansione a calice che in sezione ottica appare come una semi luna. (Tav. 1 fig. 3 c, d). Da forme di questo genere probabilmente Ramon y Cajal ha tratto una sua figura, nella quale si vede una grossa fibra espandersi all'estremità in una specie di coppa che si adatta alla convessità del corpo di una cellula globosa; ma se ben si osserva, nei miei preparati almeno il fatto è evidentissimo, i margini della coppa (in sezione ottica le punte della semiluna) si continuano con una linea sottile (la sezione ottica della membrana avvolgente) che fa il giro di tutta la cellula mantenendosi sempre distinta dal protoplasma. I preparati col metodo accennato mettono, a mio giudizio, fuori di dubbio l'esistenza di una membrana attorno alle cellule monopolari del nucleo del trapezio. Questa membrana pare affatto omogenea, non è possibile scorgervi alcuna

struttura, su di essa non esistono nuclei. Preparati di confronto collo stesso metodo eseguiti su gangli spinali mi hanno permesso di constatare la notevole differenza che esiste fra le capsule nucleate delle cellule dei gangli e questi particolari involucri degli elementi del trapezio; dirò fin d' ora che un involucro affatto simile a questo si osserva attorno alle cellule del nucleo ventrale dell' acustico. Mi sono domandato se questa membrana pericellulare corrisponde a quelle particolari buccie o rivestimenti descritti da Golgi (14 e 15) alla superficie del corpo delle cellule nervose e dei loro prolungamenti: propabilmente si tratta di un modo speciale di presentarsi, di una varietà, di quel rivestimento, ma certo nelle cellule del trapezio (ed in quelle del nucleo ventrale) si ha qualche cosa di diverso che nelle altre cellule nervose, basterebbe a dimostrarlo il fatto che la membrana avvolgente le cellule del trapezio si mette in evidenza colla fissazione in sublimato ad acido osmico mentre il rivestimento delle altre cellule nervose con questo metodo non appare affatto.

Un altro procedimento che mi diede alcuni risultati degni di menzione è la colorazione all' ematossilina ferrica secondo Heidenhain. Io applicai questo metodo con molta insistenza spinto dal desiderio di verificare un fatto oltremodo interessante annunciato da Held in un recente lavoro (10).

Questo autore ha osservato nel nucleo del trapezio delle fibre nervose che penetrano dentro il corpo delle cellule per quivi terminare talora a punta, altre volte con una piccola espansione. Io pure ottenni dei preparati corrispondenti esattamente alle figure di Held, nei quali si vedono delle fibre penetrare in apparenza dentro il corpo di cellule del trapezio, ma non credo che queste immagini siano tanto dimostrative da giustificare l'interpretazione ad esse data da Held; è ovvio pensare ad altre possibilità più in armonia col resto delle nostre conoscenze sull' organizzazione dei tessuti nervosi, se ammettiamo per es. che delle fibre, addossandosi al corpo delle cellule, si scavino un solco nel protoplasma, saremo già sulla via per spiegare gli strani reperti. Non voglio fare delle ipotesi, mi premeva solo di rilevare il fatto che è certamente degno di attenzione (*).

Collo stesso metodo dell' ematossolina ferrica ottenni anche di mettere in evidenza assai bene la forma delle cellule del trapezio; esse appaiono in questi preparati (Tav. 1 Fig 4) con corpo ovale o ton-

---

(*) Holmgren nel suo lavoro Weitere Mitteilungen über den Bau der Nervenzellen - Anat. Anz. Bd. 16 N. 15 e 16 descrive delle formazioni endo-cellulari che probabilmento sono da ravvicinarsi a quelle di sopra accennate ma non esprime un'opinione decisa sul loro significato.

deggiante, evidentemente monopolari, l'unico prolungamento si continua con una grossa fibra nervosa. Il prolungamento è intensamente colorato in nero, il protoplasma cellulare ha assunto una tinta grigia con un accenno di differenziazione che ricorda le immagini di Nissl. Questi preparati valgono a dare una idea precisa e concreta della forma degli elementi in questione e particolarmente valgono a dimostrare che si tratta di cellule monopolari, in quanto che collo stesso metodo i prolungamenti protoplasmatici, là dove esistono, si distinguono nettamente e si possono seguire per un buon tratto; inoltre si ha qui la dimostrazione che l' unico prolungamento è di natura nervosa, perchè si continua cou una fibra nervosa e precisamente con una delle fibre di grosso calibro più volte accennate. Anche coll'ematossilina di Heidenhain un esame attento lascia rilevare che le cellule hanno un margine netto a doppio contorno, la membrana avvolgente però non risalta qui con tanta evidenza come nei preparati all'acido osmico di sopra descritti.

Le ricerche fatte coi metodi fin ora enumerati, se hanno un valore in quanto forniscono dei risultati di ovvia interpretazione ed espongono a cause di errore meno numerose in confronto dei metodi più delicati e complessi, non potevano ad altro servire che ad un orientamento prelimi-

nare. Per entrare nella discussione circa il significato degli oscuri reperti offerti dalle cellule del trapezio era necessario di affrontare il problema coi metodi usati dai precedenti ricercatori.

Incominciai coll' applicare il metodo di Semi Meyer *(colorazione intra vitam col bleu di metilene per iniezione sottocutanea)*, esperimentai su cavie, conigli e gatti di varia età, come Meyer, ottenni anch'io i migliori risultati dalle cavie neonate; trovai assai utile far seguire alla colorazione col bleu di metilene una colorazione col carmallume di Meyer questa seconda colorazione, se si eseguisce in massa, non altera affatto la reazione del bleu. Mentre in tutto il resto dei centri nervosi questo metodo dà dei risultati poco soddisfacenti, nel nucleo del trapezio, ed anche nel ganglio ventrale dell'acustico, fornisce delle immagini di sorprendente finezza. I miei reperti corrispondono nell'insieme alle figure di Mejer (Tav. 1 Fig. 5). Le cellule del trapezio appaiono come imprigionate entro un canestro formato da fili piuttosto grossi, spesso appiattiti e come foggiati a bendello, di forma irregolare con frequenti espansioni e strozzamenti, ramificati ed in evidente rapporto di continuità con quelle grosse fibre che noi precedentemente, con altri espedienti, vedemmo doversi considerare come prolungamenti nervosi delle cellule stesse del trapezio. Spesso la grossa fibra ap-

pare divisa in parecchi rami già per un piccolo tratto prima di arrivare alla cellula, i singoli rami distribuendosi sulla superficie della cellula, prendono parte alla formazione del descritto canestro pericellulare Tav. 1 Fig. 5 a. b. La grossezza e la forma dei bendelli che costituiscono il canestro sono molto varie, talvolta si tratta di fili assai tenui interrotti da placchette triangolari o tondeggianti (Tav. 1 Fig. 5 a. b. c), talvolta di larghe digitazioni a contorni irregolari (d), qualche volta infine questi bendelli diventano così larghi e confluiscono fra loro per modo da dare l'immagine di estesi lembi ricoprenti buona parte del corpo cellulare (e). Nei preparati, nei quali è stata fatta la colorazione di contrasto col carmallume, si vede distintamente dentro l'apparato pericellulare il corpo della cellula e si può constatare che esso ha forma ovale ed è assolutamente privo di prolungamenti protoplasmatici, mai ho potuto vedere un canestro in rapporto con una cellula fornita di prolungamenti protoplasmatici. Insisto su questo punto perchè Meyer, come già dissi, in una delle sue memorie (7) da una figura, nella quale si vede un canestro pericellulare adattato ad una cellula avente un grosso protoplasmatico: per quanto abbia insistito nelle indagini non ho mai potuto osservare un fatto simile. Nella Fig. 5 Tav. 1 in f rappresento una cellula del trapezio, nella quale l'appa-

rato pericellulare a canestro non si è colorato. Il prolungamento nervoso è ben evidente e si può seguire per lungo tratto. Questo reperto conferma ciò che, circa alla forma delle cellule del trapezio ed al modo di comportarsi del loro unico prolungamento, ho già esposto in base ai risultati di altri metodi. Sorge ora la domanda: come si spiegano le forme che si ottengono col metodo di Meyer? Sono esse in realtà terminazioni nervose pericellulari? Anche lasciando da parte, pel momento, che una serie di reperti variamente ottenuti, come abbiamo veduto, concorre a dimostrare che quelle fibre, con cui le supposte terminazioni a canestro sono in rapporto, sono i prolungamenti nervosi delle cellule del trapezio e quindi cominciano appunto là dove dovrebbero terminare, l'ipotesi che si tratti di una terminazione nervosa, sottoposta a critica rigorosa, appare difficilmente accettabile. Intanto i bendelli, le digitazioni, costituenti i canestri, bendelli talvolta tanto larghi da costituire vere placche o lembi, non hanno aspetto di fibre nervose e nulla ci autorizza ad ammettere che le fibrille nervose, tanto costanti del resto nel loro modo di presentarsi, qui si mostrino tanto profondamente modificate; d'altra parte non si spiega perchè il bleu di metilene debba *sempre* elettivamente colorare i canestri pericellulari del nucleo del trapezio e del nucleo ventrale dell'acustico

(che, come vedremo, sono formazioni affatto analoghe) e non debba mai colorare altri filamenti nervosi che durante il loro decorso si adattano intrecciandosi attorno alle cellule a forma di canestro o di nido, come per es. attorno alle cellule di Purkinje del cervelletto. Come Meyer, anch'io, per quanti tentativi abbia fatto, non sono mai riescito a colorare i prolungamenti delle *Korbzellen* od altri intrecci nervosi pericellulari colla iniezione sottocutanea di bleu di metilene. Una così spiccata elettività per gli elementi del trapezio e del ganglio ventrale fa pensare che si abbia qui a fare con una speciale formazione che non ha riscontro in altre parti dei centri nervosi. Più tardi, in base specialmente ad osservazioni fatte colla reazione nera, io tratteggerò uno schema della struttura degli elementi del trapezio, quale io me la rappresento, devo però avvertire che, anche con quella interpretazione, le forme che si ottengono col bleu non ricevono una spiegazione del tutto soddisfacente; che non si tratti di una grossolana terminazione nervosa io credo lo si possa affermare, che cosa sia in realtà la sostanza che si colora col bleu ed a quali disposizioni sia legata l'apparenza a canestro non mi pare per ora possibile deciderlo con sicurezza; i dubbi che rimangono su questo punto non valgono però a mio giudizio, ad infirmare le conclusioni che derivano da tutto il re-

stante delle osservazioni tra loro concordanti. Prima di lasciare questo argomento accennerò ad alcune forme più complesse che non di rado si incontrano in preparati ben riusciti: si può vedere in alcuni casi che la solita grossa fibra non è sola a formare il canestro pericellulare, ma alla formazione di questo prende parte un' altra fibra sottile che si vede decorrere per un buon tratto parallela alla fibra grossa e talora finisce col fondersi con essa ad una certa distanza dalla cellula. Si ha spesso l' impressione che il canestro formato dalla grossa fibra ed i rami derivati dalla fibra sottile rimangano indipendenti disponendosi attorno alla cellula in due piani sovrapposti. Non è raro di vedere anche due fibrille sottili decorrere parallelamente alla grossa fibra e perdersi poi nel canestro pericellulare (Tav. 1 Fig. 5 c). Probabilmente, se mi è lecito fare un apprezzamento, queste fibre sottili sono vere fibrille nervose e fanno parte di quei plessi nervosi pericellulari che, come vedremo, la reazione nera mette in evidenza. Un' altra osservazione porrò qui in nota da tenersi in conto per l' interpretazione della natura dei canestri pericellulari: quando col metodo in esame si colora un fascio di fibre mieliniche, per es. nei miei preparati, le fibre radicolari del VI° e del VII° paio, non è il cilinder axis che si differenzia, ma tutta la fibra colle sue guaine si colora uniforme-

mente in bleu intenso così che è necessario ammettere che o la mielina, o, più verosimilmente, la guaina perimielinica è capace di fissare elettivamente il colore, perciò non potrebbe recare meraviglia se eventualmente una membrana avvolgente la cellula nervosa, continuazione forse delle guaine avvolgenti il nervo, possedesse essa pure proprietà elettive per il bleu di metilene somministrato per la via ipodermica.

Reperti più chiari e più precisi ottenni applicando la reazione nera di Golgi nelle sue svariate modalilà. Le ricerche con questo metodo furono fatte da me su larga scala; su un considerevole numero di animali (conigli, cavie, topi, cani, gatti, buoi, maiali, pecore, pipistrelli), in vari periodi della vita ed in vari stadii embrionali.

Dirò subito che le cellule del nucleo del trapezio si presentano in modo notevolmente diverso nelle diverse specie di animali e nelle varie età, inoltre in un medesimo soggetto, per poco variino le condizioni della reazione, si ottengono immagini svariatissime; questo ultimo fatto si verifica sempre quando si tratta di elementi a struttura complessa ed è dovuto alla ben nota proprietà elettiva della reazione nera, a quella proprietà per la quale delle diverse parti costituenti un tessuto od un elemento ora l'una ed ora l'altra esclusivamente si colorano, mentre le restanti, rimanendo scolorate, si sottraggono all'osservazione.

Prenderò dapprima in esame il punto più discusso, i supposti canestri terminali di Held, e sceglierò come tipo per la descrizione quanto si può con tutta facilità osservare in un trapezio di gatto neonato. Quando la reazione è ben riuscita l'attenzione dell'osservatore è anzitutto richiamata da certe forme particolari che non hanno riscontro in altri nuclei centrali del sistema nervoso; si tratta di forme a canestro che circondano le cellule del nucleo e sono costituite da tanti bendelli di forma irregolare, spesso frangiati ai margini, di un colorito rosso bruno o caffè. Per gradi si passa da esemplari, nei quali la forma a canestro è evidente, perchè i sottili bendelli fra loro intrecciandosi lasciano ampi interstizi, a forme che meglio si potrebbero dire capsule incomplete, in quanto sono formate dalla riunione di larghi lembi irregolari che lasciano libere solo strette fessure. Le singole bendelle sono riunite da frequenti tratti anastomici, talvolta, ripeto, questi tratti anastomici sono così larghi e le bendelle così ampie che buon tratto della superficie della cellula viene ad essere ricoperto; allora più che una reticella od un canestro si ha una capsula fenestrata. La fig. 1 della Tav. 2 dà una idea abbastanza esatta delle varie forme; in a, b, c, si hanno forme a canestro, in d, una cellula parzialmente ricoperta da un lembo fenestrato in c, una cellula in gran parte nascosta da una

membrana continua che lascia scoperta solo una piccola zona, in f, una cellula completamente rivestita da una vera capsula membranosa. Dalla periferia di queste formazioni si staccano delle propaggini a forma di filamenti, di barbe sottili, che si seguono fino a breve distanza dal corpo cellulare, dove terminano spesso biforcandosi altre volte espandendosi in placchette triangolari (Tav. 2 Figura 1 d, e, f, conf. anche Tav. 3 Fig. 2). In qualche caso si osserva che alcune di queste propaggini o barbe si mettono in rapporto coi vasi, i quali, forse in relazione anche qui colla mancanza dei prolungamenti protoplasmatici, come Golgi ha dimostrato per le cellule di origine del 4° paio (14), formano una rete ricchissima in intimo rapporto colle cellule. Nasce il sospetto che le piccole espansioni a triangolo colle quali terminano le propaggini descritte, rappresentino un organo destinato a mettersi in rapporto coi vasi analogamente a quanto si verifica per i prolungamenti delle cellule di nevroglia, il preparato riprodotto nella Tav. 4 Fig. 2 mostrava questa disposizione in modo, direi, suggestivo, però, per quanto la cosa sembri probabile, non mi credo autorizzato ad affermarla in modo reciso (*). Ciascuno dei descritti apparati

(*) É opportuno di accennare qui ad una nota di L. Vincenzi Ueber eigentümliche Faserendingungen in Trapezkern. Anat. Anz. Bd. 16 N. 15-16 pubblicata quando il mio la-

pericellulari a canestro è in rapporto di continuità con una fibra che si distingue per la considerevole grossezza e per il decorso caratteristico (Tav. 2 Fig. 1). Partita dal canestro pericellulare (secondo il mio punto di vista dovrei dire dalla cellula) la fibra si porta all' avanti od all' indietro fino al di fuori del nucleo, quivi giunta, si piega ad angolo retto e si dirige, confusa frammezzo ai fasci del trapezio, verso la linea mediana che oltrepassa. Nel punto dove si piega e precisamente dalla convessità dell' angolo parte una collaterale costante, molto più sottile della fibra d' origine e che si porta, pure in mezzo ai fasci del trapezio, verso l'esterno, vale a dire in direzione opposta a quella della fibra principale. Questa disposizione può subire qualche variante nei particolari, ma la direzione definitiva della fibra e della collaterale ed il modo di origine di questa sono, si può dire, costanti e costituiscono una nota caratteristica di questi elementi. Questa disposizione è già stata

---

voro era già da tempo terminato, in quella nota l'A. constata il fatto da me pure rilevato (V. pag. 7 e 9) che mai si riesce ad ottenere la impregnazione delle cellule del trapezio e delle supposte terminazioni a canestro, descrive poi i rapporti che le supposte terminazioni assumono coi vasi sanguigni. Io mi trovo d'accordo coll' A. nella constatazione dei due fatti anatomici pure dissentendo da lui nell' interpretazione.

veduta da Held, da Ramon, da Kölliker, ma questi autori forse non le hanno attribuito la dovuta importanza. La fibra grossa è di solito piuttosto irregolare di forma, spesso assume un colorito bruno, non intensamente nero come le altre fibre nervose, spesso anche vi si notano dei gozzi e degli stringimenti disposti senza regola.

Nel feto di cane e nel cane di pochi giorni di età si hanno reperti affatto analoghi, qui si osservano con frequenza le tipiche forme a canestro (Tav. 1 Fig. 6 a) non rare sono anche le forme che ricordano il calice di un fiore, costituite da bendelle sottili ramificate ed angolo acuto (Tav. 1 Fig. 6 b, c). Accanto a queste però, anche nel cane, si incontrano le forme ad involucro quasi completo. Nel coniglio e nella cavia neonati si hanno forme poco differenti salvo che sono alquanto più piccole, in rapporto colle minori dimensioni delle cellule, si osservano anche qui tutte le gradazioni dalle forme a cestello a quelle di membrana più o meno largamente fenestrata. La Fig. 2 Tav. 2 rappresenta il nucleo del trapezio nel feto bovino di 4, 5 mesi, non insisto nella descrizione perchè dovrei ripetere le cose già dette.

Davanti a questi reperti costanti nelle loro linee generali io mi sono domandato quale concetto noi possiamo formarci sul significato di queste interessanti formazioni. In primo luogo mi pare

fuori di dubbio che l'apparato che si c lora colla reazione nera è quello stesso che si colora elettivamente col bleu di metilene, alcune delle forme che si hanno colla reazione nera sono identiche a quelle riprodotte da Meyer nelle sue tavole e da me pure vedute e disegnate (Confr. Tav. 1 Fig. 5, a, con Tav. 1 Fig. 6, b, c, e Tav. 1 Fig. 5, g, con Tav. 2, Fig. 1 c); ma, oltre a queste, colla reazione nera si ha tutta una serie di forme diverse che ci conducono per gradi a delle vere capsule pericellulari talvolta del tutto complete. D'altra parte l'esame dei preparati colla reazione nera esclude assolutamente che questi particolari canestri pericellulari siano di natura nervosa. Infatti non esiste esempio nel sistema nervoso centrale di fibre nervose che terminino foggiandosi a membrana, ora i canestri pericellulari in parola sono appunto costituti da tanti lembi di una membrana uniti fra loro da bendelle irregolari. Al contrario in tutti i casi, in cui esiste intorno alla cellula una membrana avvolgente, come per esempio nei gangli spinali, si hanno colla reazione nera delle immagini che ricordano piu o meno da vicino le immagini degli apparati pericellulari del trapezio. La principale differenza sta in ciò che nei gangli spinali la membrana, che assume il caratteristico colorito bruno caffè, appare di solito continua, manca la disposizione a canestro, la fenestratura, ma,

come abbiamo veduto, anche nel trapezio dalle forme fenestrate si passa per gradi alle forme di involucro continuo. Per diversa via abbiamo dimostrato come la grossa fibra, che è in rapporto di continuità col canestro pericellulare e dalla quale il canestro stesso sembra derivare, non è altro che il prolungamento nervoso della cellula monopolare del trapezio, riunendo ora insieme i diversi dati di fatto mi pare che se ne possa dare una spiegazione soddisfacente ammettendo che i canestri pericellulari siano l' espressione di una membrana che avvolge la cellula e si continua sul prolungamento e sulla fibra che ne deriva costituendo a questa una guaina particolare.

Quest'ultima affermazione ha bisogno di essere appoggiata con qualche dato di fatto; se è vero che sulla grossa fibra più volte menzionata esiste una guaina continua coll'involucro della cellula si dovrà in qualche modo poter distinguere la parte centrale (cilinder axis) dalla parte periferica (guaina). Questo risultato non è facile ad ottenersi però in qualche caso si vede entro la grossa fibra, specialmente in vicinanza della cellula, un filamento più intensamento colorato (Tav. 2 Fig. 3) in altri esemplari ho potuto vedere che la fibra grossa mantiene il suo calibro fino in prossimità delle cellule poscia, ad un tratto, diventa assai più sottile per continuarsi tosto col corpo cellulare (Tav. 3 Fig. 3).

In altre condizioni finalmente si ha l' impressione come se le irregolarità di forma delle grosse fibre fossero dovute ad una sostanza debolmente colorata distribuita sulla fibra in istrato non uniforme. Io non attribuisco a queste osservazioni valore decisivo di prova, ma certamente la loro concordanza non può essere del tutto accidentale. Se si ammette quanto sono venuto esponendo si avrebbero dunque nel nucleo del trapezio, accanto a cellule multipolari, di cui terrò parola in seguito, particolari elementi monopolari con un prolungamento nervoso a decorso tipico e forniti di una membrana avvolgente anista che si continua sul prolungamento costituendogli una vera guaina. Si avrebbe dunque una lontana rassomiglianza fra le cellule del trapezio e quelle dei gangli spinali (*) colla differenza che nel caso del trapezio la capsula è priva di nuclei ed apparentemente anista. Qualcuno potrebbe obbiettare che, se è vero che se la grossa fibra è il prolungamento nervoso della cellula del trapezio, si dovrebbe in condizioni favorevoli ottenere la colorazione nera della cellula monopolare e del rispettivo prolungamento come si ottiene d' ordi-

---

(*) Accenno qui ad una semplice somiglianza morfologica che non include affatto analogia di derivazione o di significato, credo anzi che per questi rispetti le cellule del trapezio nulla abbiano a che fare coi gangli.

nario sulle altre cellule nervose: osservo che anche nei gangli spinali nell'adulto è raro di ottenere la impregnazione nera del corpo cellulare col prolungamento, molto più spesso si ottiene la colorazione in bruno-caffè della capsula connettiva; si direbbe quasi che la presenza di una capsula ostacoli la reazione sulla cellula che in essa è contenuta. Negli embrioni invece, dove probabilmente la capsula è meno resistente, si ottiene nei gangli con tutta facilità la colorazione nera del corpo cellulare e della fibra che ne deriva. Questo fatto era per me una chiara indicazione; era necessario ricercare come si presentano le cellule del trapezio negli embrioni, solo là si poteva sperare di trovare nettamente impregnato il corpo cellulare in continuazione col suo prolungamento nervoso senza che la capsula venisse a complicare l'immagine. Dopo molti tentativi infruttuosi riuscii infatti nell'intento, così che posso dire che le ricerche negli embrioni validamente appoggiano il concetto generale che sopra ho esposto. In embrioni di coniglio verso la metà della gravidanza, in embrioni di cane, ed in embrioni di bue di circa 45 giorni mi riuscì di mettere in evidenza nel nucleo del trapezio colla reazione nera delle cellule tondeggianti prive di prolungamenti protoplasmatici, fornite al più di sottili barbe filiformi; il prolungamento nervoso di queste cellule si continua con una fibra che

segue il decorso tipico descritto per le grosse fibre del trapezio, cellula e prolungamento si colorano come d' ordinario intensamente in nero. La continuità dell'unico prolungamento col corpo cellulare nelle centinaia di esemplari esaminati era così evidente da non poter essere posta in dubbio. A questi reperti credo che difficilmente si possano fare delle obbiezioni; che la grossa fibra, quale si colora nell' adulto, sia quella stessa che qui appare in indiscutibile continuità col corpo cellulare lo dimostrano il decorso ed il modo di ramificarsi *costante e caratteristico*, che le cellule siano in realtà monopolari non si può più dubitare poichè sarebbe un caso nuovo che colla reazione nera si ottenesse la colorazione del corpo cellulare e non dei prolungamenti protoplasmatici; nell' embrione la capsule avvolgente le cellule non è ancora completamente sviluppata, o non ha tendenza a colorarsi, o è ancora così tenue da permettere la colorazione della cellula che vi sta dentro. La Fig. 1 Tav. 3 riproduce esattamente le descritte forme embrionali.

Qualche volta in embrioni alquanto avanzati nello sviluppo, in uno stesso preparato si trovano alcune cellule colorate in nero intenso (reazione del corpo cellulare) mentre altre presentano la tinta giallo-bruna propria della capsula avvolgente Tav. 3 Fig. 4, 5. In altri casi ancora, accanto

a cellule colorate in nero, si trovano tipiche forme a calice od a canestro (reazione della capsula incompleta) Tav. 3 Fig. 6. Mi si presenta qui l' occasione di chiarire un dubbio: parlando di capsula incompleta o fenestrata io esprimo solo il fatto, quale si presenta, senza implicare un giudizio sulla forma reale della capsula, in altre parole potrebbe darsi che la capsula fosse in realtà completa ed apparisse fenestrata solo perchè incompletamente impregnata; io credo anzi che questa sia l' ipotesi più probabile; discuterò in seguito alcuni reperti che potrebbero forse spiegare perchè tanto di frequente si abbia questa incompleta impregnazione e come essa assuma la caratteristica apparenza a canestro.

A questo punto se rammentiamo la dottrina di Held, secondo la quale i calici terminali del trapezio semplicemente applicati alla superficie della cellula durante i primi stadî della vita, dovrebbero con questa intimamente concrescere quando l' animale ha raggiunto il completo sviluppo, riuscirà evidente come quella dottrina sia inconciliabile coi fatti anatomici bene accertati che io sono venuto esponendo.

Oltre ai particolari elementi monopolari, di cui fino ad ora ci siamo occupati, esistono nel nucleo del trapezio anche delle cellule multipolari: sono cellule affatto simili a quelle sparse nelle li-

mitrofe regioni della *substantia reticularis* il loro prolungamento nervoso di solito si porta nel fascio del trapezio. La Fig. 7 Tav. 3 riproduce un gruppo di queste cellule nel feto di coniglio a termine.

In feti di bue di circa un mese mi venne fatto di mettere in evidenza alcune forme di cellule che meritano poche parole di commento (Tav. 4 Fig. 3). In a abbiamo una cellula, il prolungamento della quale va ad impiantarsi con una espansione triangolare sopra una fibra del fascio del trapezio, in altre parole si potrebbe dire che il prolungamento nervoso in questione si divide a T formando due rami che decorrono in mezzo alle fibre del trapezio in opposta direzione. La cellula segnata b ha un prolungamento nervoso che presenta una disposizione analoga, solo che, mentre uno dei rami derivanti dalla divisione a T si porta nel trapezio l' altro si porta in avanti e si perde dopo breve tratto. Questi elementi pel modo di comportarsi del loro prolungamento nervoso, ricordano le forme descritte da Sala nel ganglio ventrale dell'acustico (16). Vicino a queste cellule riscontrai un elemento (c) affatto simile ad un elemento di ganglio spinale nella sua forma embrionale bipolare, i due prolungamenti si potevano seguire per buon tratto fra le fibre del trapezio ed avevano carattere non dubbio di prolungamenti nervosi. Trattasi di una osservazione iso-

lata, così che, per quanto il fatto sia interessante per spiegare la genesi delle fibre a T sopra descritte, pure non mi credo in diritto di attribuirgli eccessiva importanza.

Anche in animali completamente sviluppati qualche volta si osservano disposizioni, che si direbbero derivate dalle forme embrionali, di cui ho tenuto parola. Tre esempi di questo genere sono riprodotti nella Tav. 4 Fig. 1, 2. Grosse cellule monopolari del trapezio, circondate dal solito apparato pericellulare, hanno un prolungamento nervoso che va ad impiantarsi con una espansione triangolare sopra una fibra del trapezio — il prolungamento nervoso è più sottile della fibra del trapezio, con cui si mette in rapporto. Anche qui si può interpretare il fatto come una divisione a T ed anche qui è evidente l' analogia colle forme descritte da da Sala nel nucleo ventrale dell' acustico.

Oltremodo interessante e complicata nel nucleo del trapezio è la disposizione delle fibre. Dai fasci del trapezio che attraversano il nucleo dall' interno all' esterno e ne formano come l' impalcatura si staccano numerose collaterali finissime ben descritte da tutti gli autori ed ultimamente da La Villa; talvolta anche dalle fibre grosse provenienti dalle cellule del nucleo e precisamente dalla porzione di esse che sta fra la cellula ed il punto dove si piegano ad angolo retto, si staccano alcuni rami collaterali (Tav. 2 Fig. 1 g).

Tutti questi filamenti nervosi prendono parte alla formazione di un intreccio diffuso che occupa tutti gli interstizi fra cellula e cellula, così che i corpi cellulari vengono ad essere da ogni parte strettamente avvolti da innumerevoli, minutissime fibrille. Nel preparato, da cui è stata ricavata la Fig. 4 della Tav. 4 sono contemporaneamente colorati alcuni cestelli pericellulari ed il reticolo diffuso; bisogna però considerare che del reticolo è stata riprodotta solo una parte, in realtà le cellule sono avvicinate, stipate le une alle altre, ed il reticolo riempie tutti gli spazi liberi fra cellula e cellula. Il reticolo nervoso diffuso esistente in tutte le provincie del sistema nervoso centrale presenta, quando sia studiato con attenzione, nei diversi organi disposizioni alquanto differenti, legate forse, più che ad altro, ad adattamenti determinati da cause meccaniche. Per mettere in evidenza colla maggior precisione il modo di presentarsi del reticolo nel nucleo del trapezio ne ho riprodotto alcuni tratti a forte ingrandimento studiandomi di ottenere una immagine fedele il più che fosse possibile (Tav. 4 Fig. 5). In primo luogo, se si prende in considerazione la parte del reticolo che circonda una cellula, si nota (e lo ha notato anche La Villa) come i filamenti che costituiscono il plesso pericellulare provengono dalle più svariate direzioni; numerose fibre concorrono coi loro rami a formare il plesso che cir-

conda una cellula, mentre d'altra parte, una sola fibra può mandar rami a più cellule. Non si tratta dunque della terminazione isolata di una fibra su di una cellula, ma le fibre ripetutamente ramificandosi perdono la loro individualità e si confondono nel reticolo diffuso che si adatta colle sue maglie attorno ai corpi cellulari. È appunto la tendenza ad individualizzare i rapporti fra singole fibre e singole cellule, fra singoli fasci e singoli gruppi di cellule, quello che costituisce la nota caratteristica di quell' insieme di dottrine che mettono capo agli studi di Ramon y Caial, di Van Gehunchten, di Lenhossék ecc. queste dottrine, trascurando tutto quello che in esse è speculazione fisiologica, poichè questa, sottraendosi al controllo dell' osservazione e dell' esperienza, non entra nel campo dell' anatomia, urtano contro un fatto anatomico di indiscutibile evidenza, l' esistenza di un reticolo nervoso diffuso a tutta la sostanza grigia (Golgi).

Nel nucleo del trapezio il reticolo diffuso non solo si adatta attorno al corpo cellulare, ma circonda anche il prolungamento nervoso formando attorno a questo un vero manicotto costituito dall' intrecciarsi di tenuissimi filamenti. Le fibrille, che costituiscono questo plesso atttorno al prolungamento nervoso hanno in prevalenza direzione parallela a quella del prolungamento stesso oppure

si ravvolgono a spirale attorno ad esso (Tav. 4 Fig. 6, 7) arrivate alla cellula queste fibrille parallele divergono e prendono parte alla formazione del plesso nervoso pericellulare. Le fibre che costituiscono quella porzione del reticolo diffuso che sta in contatto colle cellule e col loro prolungamento presentano alcune caratteristiche particolari: sono fibrille sottilissime fornite di minute nodosità, nei punti di divisione esiste di solito una piccola espansione triangolare. Intrecciandosi tra loro formano un plesso a maglie poligonali o rotondeggianti (Tav. 4 Fig. 5 a, c). Si è discusso (Held) se queste fibrille formino tra loro vere anastomosi; certamente delle immagini come quelle della Tav. 4 Fig. 5 b, c, ci porterebbero ad ammetterlo, ma alcuni altri reperti (Tav. 4 Fig. 5 d) mi hanno fatto nascere il sospetto che talvolta, insieme col reticolo nervoso, si colori in parte la membrana cellulare che sta con esso in immediato contatto, piccole porzioni colorate di questa membrana potrebbero simulare delle anastomosi o dei punti nodali del reticolo. Le fig. 6, 7 della Tav. 4 sono specialmente destinate a dimostrare l'esistenza di un plesso a forma di manicotto attorno al prolungamento nervoso; in a, il prolungamento in parte è colorato, presso la cellula la colorazione cessa e lo spazio occupato dal prolungamento viene chiaramente disegnato da un vero tubo o manicotto

formato da fibrille nervose intrecciate. Mi sono indugiato alquanto nella descrizione di questo reticolo nervoso allo scopo di precisare i rapporti che esso assume colle cellule e col loro prolungamento perchè io penso che in questi rapporti sta appunto la chiave per spiegare le strane immagini di canestri pericellulari, intorno ai quali tanti ricercatori si sono affaticati. Io ritengo molto probabile che la membrana avvolgente le cellule, di cui ho precedentemente dimostrato l' esistenza, si colori di solito incompletamente così da dare origine alle forme a canestro, non perchè essa sia in realtà incompleta, ma solo a cagione dei rapporti strettissimi che essa assume col reticolo nervoso diffuso, si può comprendere come questa membrana assuma il colore diversamente nei punti nei quali è in contatto coi fascetti nervosi costituenti il reticolo e nei punti nei quali è libera (*). Anche l'apparente derivazione dei bendelli costituente il ca-

---

(*) A conferma di questa possibilità ricordo di aver più volte incontrato sul corpo delle cellule del trapezio colorate colla reazione nera una curiosa striatura trasversale, mi accorsi presto che quella striatura non rappresentava che le impronte delle fibre del trapezio decorrenti parallele, trasversalmente, sulla membrana cellulare, questa membrana si era diversamente colorata nei punti dove si trovava in contatto colle fibre e nei punti dove era libera.

nestro pericellulare dal prolungamento si spiegherebbe pensando all' esistenza del plesso nervoso a manicotto attorno al prolungamento stesso ed al fatto che le fibrille che lo costituiscono hanno decorso prevalentemente longitudinale e passano poi sul corpo della cellula (Tav. 4 Fig. 6). L'idea di Kölliker che i canestri di Held non siano altro che prodotti di una grossolana impregnazione dei plessi pericellulari e che questi plessi derivino da ramificazioni terminali delle grosse fibre non è confermata dai miei reperti, dai quali al contrario risulta che le fibre grosse (continuazione del prolungamento nervoso delle cellule monopolari del trapezio) sono affatto indipendenti dai plessi pericellulari, che questi plessi non sono altro che parti del reticolo nervoso diffuso interstiziale e che alla loro costituzione prendono parte, non le ramificazioni terminali di una singola fibra, ma fibre provenienti da ogni direzione. Se fosse vera l' interpretazione di Kölliker si dovrebbero vedere le grosse fibre, il decorso delle quali è così caratteristico, ramificarsi all'estremità e prendere parte alla formazione dei plessi pericellulari invece questo non accade mai; le fibre che prendono parte alla formazione del reticolo hanno decorso ed aspetto affatto diversi e rappresentano di solito collaterali dei fasci del trapezio.

In embrioni molto giovani riesce difficile met-

tere in evidenza il reticolo diffuso nel nucleo del trapezio, si osservano però numerose collaterali dei fasci del trapezio al nucleo; in rapporto a queste collaterali stanno delle formazioni di oscuro significato che ho riprodotto nella Tav. 5 Fig. 2. Alcune volte è una collaterale che termina con un ingrossamento, da cui irradiano gran numero di finissimi fili o barbe (a, b), in altri casi ingrossamenti simili si hanno lungo il decorso della fibrilla nervosa (c). Talvolta forme di questo genere possono simulare le forme a calice degli apparati pericellulari (e, f), io credo però che debbano essere da quelle nettamente distinte. Nel feto, a cui si riferisce la Fig. 2 Tav. 5, accanto alle forme in questione, si osservano tipiche cellule monopolari del trapezio colorate in nero col loro prolungamento come esse si presentano nei primi stadî dello sviluppo (d).

CONCLUSIONI

Le ricerche colla dilacerazione, coi diversi coloranti e colla reazione nera concordano nel farci ritenere che il nucleo del trapezio sia costituito da due sorta di cellule. Cellule multipolari che inviano il loro prolungamento nel fascio del trapezio ed in nulla differiscono dalle cellule delle regioni vicine della *substantia reticularis* e cellule mono-

polari, caratteristiche del nucleo del trapezio, fornite di un prolungamento nervoso che si continua in un fibra grossa a decorso tipico e costante e rivestite da un involucro membranoso che si estende sul prolungamento nervoso formando alla fibra che ne deriva una guaina particolare. Gli interstizi fra cellula e cellule sono occupati da un complicatissimo intreccio nervoso diffuso, alla formazione del quale prendono parte prevalente le collaterali derivate dai fasci del trapezio. Detto intreccio nervoso diffuso si adatta attorno al corpo delle cellule ed attorno alla porzione iniziale del prolungamento nervoso formando intorno a quest'ultimo un plesso a foggia di manicotto. Le formazioni descritte come terminazioni delle grosse fibre attorno alle cellule del trapezio sono dovute a parziali impregnazioni dell'involucro membranoso pericellulare; l' apparenza a canestro ed a calice di queste formazioni forse è legata agli intimi rapporti che la membrana pericellulare assume col reticolo nervoso che strettamente la avvolge. I risultati ottenuti colla colorazione col bleu di metilene non si accordano completamente con quelli degli altri metodi; ma, sottoposti a critica severa, mentre da una parte si mostrano insufficienti a sostenere l' interpretazione su di essi fondata da Meyer, d' altra parte nulla dimostrano che sia recisamente contrario all' interpretazione da me proposta.

Per quanto riguarda la destinazione finale delle fibre che hanno origine dal nucleo del trapezio dai miei preparati nulla risulta che non sia già noto. Io pure, come già Held, Cajal ed altri, ho seguito le fibre grosse derivanti dalle cellule monopolari frammezzo alle fibre del trapezio per lungo tratto fino oltre la linea mediana, ma non ho potuto constatare con certezza più lontani rapporti, così pure non ho mai avuto la fortuna di poter seguire i prolungamenti delle cellule del trapezio fin dentro il ganglio ventrale, come Held sostiene, senza per altro documentare la sua affermazione con fatti dimostrativi (Kölliker).

Non mi dilungo nella discussione su questi rapporti a distanza perchè non è con metodi strettamente anatomici che essi possono essere messi in chiaro, solo con esperimenti rigorosamente condotti ed interpretati si può arrivare ad una cognizione esatta di queste disposizioni complicate ed a me manca ogni esperienza su questo terreno.

Nucleo ventrale dell' acustico e tuberculum acusticum.

Il nucleo ventrale dell'acustico è una delle regioni del sistema nervoso che furono più assiduamente studiate pure la sua struttura presenta ancora molti punti oscuri. I dati che risultano dalle mie ricerche sono, in questa parte, affatto frammentarii, perciò non è mia intenzione di dare qui

una completa descrizione di questo organo, accennerò solo ad alcune disposizioni, che hanno richiamato la mia attenzione, perchè ricordano quanto si osserva nel nucleo del trapezio. Una prima questione riguarda la forma delle cellule nervose, che costituiscono il nucleo. Secondo Sala (16) esisterebbero nella porzione anteriore del nucleo e precisamente al punto di uscita del nervo cocleare delle cellule globose, prive di prolungamenti protoplasmatici e fornite di una capsula connettiva nucleata, Ramon y Cajal nega che nel ganglio ventrale vi siano cellule prive di protoplasmatici e della stessa opinione sono pure Kölliker ed Held, quest' ultimo però ammette che le cellule posseggano una capsula connettiva nucleata simile a quella degli elementi dei gangli spinali, mentre Kölliker crede che i nuclei, che si vedono in prossimità delle cellule, appartengano alla nevroglia ed ai vasi. Io ho notato che nei vari animali gli elementi del nucleo ventrale si presentano diversamente. Nei feti di bue e di maiale (che mi fornirono un ottimo materiale per quanto riguarda il decorso dei prolungamenti nervosi) le cellule sono piccole, con prolungamenti protoplasmatici non molto estesi, divisi in rami ad angolo acuto, senza particolari caratteristiche. Nel coniglio e nel gatto si riscontrano le forme descritte pel primo da Held; cellule globose con 2 o 3 brevi prolunga-

menti protoplasmatici che a poca distanza dal corpo si risolvono in un ciuffo o pennacchio di corti ramuscoli. Nel gatto con frequenza si nota che un prolungamento protoplasmatico ad un certo punto si divide in parecchi grossi rami che si adattano attorno al corpo di una cellula vicina abbracciandolo strettamente in una sorta di canestro spesso assai complicato. Tali formazioni probabilmente non sono che l' effetto di un adattamento meccanico dei prolungamenti protoplasmatici agli angusti spazi che le cellule grosse e stipate lasciano fra di loro.

Nel coniglio neonato e precisamente nella porzione anteriore del nucleo frammezzo ai fasci di origine del cocleare ho incontrato qualche volta (raramente) cellule corrispondenti alla descrizione di Sala; colorate colla reazione nera appaiono globose e prive di prolungamenti protoplasmatici, il prolungamento nervoso, nei pochi esemplari che ho avuto sott' occhio, non si seguiva che per breve tratto. Per quanto abbia insistito nelle indagini non sono riuscito ad acquistare la persuasione che nel nucleo ventrale esistono cellule munite di una capsula connettiva nucleata. Facilmente, sopratutto in pezzi fissati colla miscela di sublimato ed acido osmico, si scorge attorno ad alcune cellule una linea brillante che evidentemente rappresenta la sezione ottica di una membrana pericel-

lulare, ma in rapporto con questa membrana non esistono nuclei. Per me le cellule del ganglio ventrale non possono essere ravvicinate alle cellule dei gangli spinali, ma piuttosto rassomigliano assai alle cellule del nucleo del trapezio, le quali pure, come ho dimostrato, sono fornite di una membrana avvolgente, anista, priva di nuclei. In una serie di preparati nei quali in una stessa sezione erano compresi il nucleo ventrale ed il ganglio vestibolare (intumescenza gangliforme di Scarpa) era facile stabilire dei confronti fra l' aspetto delle capsule connettive nucleate esistenti attorno alle cellule del ganglio di Scarpa e quello delle capsule del nucleo ventrale. Nei preparati per dilacerazione si ottengono facilmente isolate le grosse cellule del nucleo ventrale ma anche con questo metodo non ho mai potuto constatare con certezza l' esistenza di una capsula fornita di nuclei, mentre questa è facile a vedersi in preparati di confronto fatti con materiale tratto dal ganglio di Scarpa.

È da tutti ammesso, ed in questo le osservazioni anatomiche (Held, Ramon y Cajal, Martin (17) Kölliker, Sala) concordano col risultato degli esperimenti (Flechsig (18) Bumm (19) Oscretzkowsky (20) ecc.) che una parte delle cellule del nucleo ventrale invia il prolungamento nervoso nel trapezio: io pure ho potuto constatare ripetutamente questo fatto (Tav. 5 Fig. 3). Come Ramon y Cajal

anche io ho osservato che spesso dal prolungamento nervoso di queste cellule si stacca una grossa collaterale che di solito, girando attorno alla convessità della radice discendente dal Trigemino, si porta indietro verso il *tuberculum acusticum* frammezzo alle fibre del vestibolare, per rientrare spesso di nuovo nel nucleo ventrale. All'infuori di quelli che passano nel trapezio non ho potuto seguire prolungamenti nervosi di cellule del nucleo ventrale in altre regioni, nè nel *tuberculum acusticum*, nè nel fascio descritto da Held come una via secondaria dorsale del nucleo ventrale; tale insucesso è dovuto alla complicazione della struttura ed alla difficoltà di seguire per lunghi tratti *con sicurezza* i prolungamenti nervosi nell'intricato intreccio dei filamenti.

È frequente il caso che il prolungamento nervoso di una cellula del nucleo ventrale si porti dapprima in fuori fin quasi alla periferia dell'organo, poscia, descrivendo un ampio arco di cerchio, si diriga di nuovo verso l'interno per prendere la via del trapezio — la constatazione di tali disposizioni ci obbliga ad essere oltremodo prudenti nel giudicare del destino di un prolungagamento in base alla direzione del suo tratto iniziale.

È qui il luogo di considerare anche i fatti assai interessanti osservati da Sala; egli ha veduto

dei prolungamenti nervosi di cellule del nucleo ventrale andare ad innestarsi con una espansione triangolare su fibre sia del cocleare, sia del vestibolare, in altre parole, prolungamenti che dividendosi a T mandano un ramo verso il centro ed uno nel nervo periferico. Kölliker tende a negare i reperti di Sala e la maggior parte degli autori venuti dopo lo seguono, neppur io ho potuto mettere in evidenza i fatti accennati, però sono ben lontano dal negar fede alle osservazioni di Sala tanto più che nel nucleo del trapezio ho osservato con sicurezza delle disposizioni analoghe (Tav. 4 Fig. 3 a, b, e Tav. 4 Fig. 1 e 2) e noi sappiamo, e lo confermerò in seguito, che fra il nucleo del trapezio ed il nucleo ventrale dell'acustico esistono spiccate analogie strutturali. Noto che una delle disposizioni descritte da Sala, l' esistenza cioè di fibre che nate dal reticolo nervoso del nucleo ventrale vanno ad impiantarsi su uno dei prolungamenti nervosi delle cellule del nucleo stesso diretti al trapezio, corrisponde in sostanza alla disposizione descritta da Cajal e da me confermata, salvo che Sala parla di una fibra che nasce dal reticolo e va ad impiantarsi sul prolungamento nervoso di una cellula, noi invece parliamo di una collaterale che nasce dal prolungamento nervoso e va a prender parte alla formazione del reticolo: la differenza è solo nelle parole.

In rapporto colle cellule del nucleo ventrale da Held per il primo, poi da Cajal, furono descritte particolari formazioni, Held (3) ammette che le fibre del cocleare talvolta terminino con nidi pericellulari simili a quelli esistenti attorno alle cellule di Purkinje, altre volte con ingrossamenti somiglianti alle placche motrici dei muscoli striati, altre volte ancora con ingrossamenti che ricordano le fibre muscose di Ramon y Cajal nel cervelletto. Ramon disegna delle supposte terminazioni nervose a scodellino, a cucchiaio, destinate ad applicarsi sul corpo delle cellule, spesso parecchie di queste terminazioni troverebbero posto su di una sola cellula. Meyer col bleu di metilene vide attorno alle cellule del ganglio ventrale dei canestri pericellulari affatto simili a quelli del nucleo del trapezio. Kölliker pure accenna a forme simili a quelle del trapezio e come quelle da ritenersi prodotti artificiali della reazione.

Nel gatto neonato è facile ottenere colla reazione nera forme corrispondenti alle figure di Held e di Cajal, si vedono fibre piuttosto grosse tortuose che in apparenza terminano con una espansione tondeggiante, triangolare, a cucchiaio, od a scodellino talvolta forato e fornito di propaggini sottili o barbe. Ma insistendo nella ricerca in preparati meglio riusciti è possibile ottenere qualche cosa di più preciso. La Fig. 1 della Tav. 5 riproduce delle

immagini che evidentemente rappresentano le stesse formazioni descritte da Held e da Cajal colla differenza che qui l' impregnazione è più fine e più completa. Trattasi evidentemente di un apparato pericellulare affatto analogo a quello descritto nel nucleo del trapezio, tutto concorre a far ritenere che, anche qui, avvenga una incompleta impregnazione di un rivestimento cellulare continuantesi sul prolungamento nervoso in modo da formare a questo una guaina. Quanto ho detto implica la dichiarazione che, a mio giudizio, anche qui è avvenuto lo stesso errore d'interpretazione che pel trapezio; le fibre che secondo Held e Cajal dovrebbero terminare sulle cellule del ganglio ventrale per me non sono se non i prolungamenti nervosi di queste cellule. Quanto alla destinazione (alla provenienza secondo gli autori) di queste fibre, io devo dire che non le ho mai potute seguire fin dentro il tronco del cocleare, ma spesso invece le ho vedute assumere direzione obliqua dall' esterno verso l' interno ed all' avanti, accennando verosimilmente a portarsi nel fascio del trapezio; alcune le ho vedute incrociare le fibre del vestibolare ad angolo retto e le ho accompagnate fino oltre il limite mediale di questi fasci. Prima di uscire dal nucleo le fibre in questione danno quasi sempre una o più collaterali che si ramificano nel nucleo stesso. La somiglianza fra le disposizioni ora

descritte e quelle descritte nel trapezio è evidente (conf. Tav. 2 Fig 1 con Tav. 5 Fig. 1) anche qui abbiamo delle formazioni pericellulari a canestro in rapporto con una grossa fibra, non ho insistito nella descrizione dei canestri, nè nella dimostrazione che essi non sono terminazioni nervose ma apparenze legate alla incompleta impregnazione di un involucro cellulare, perchè avrei dovuto ripetere cose già dette a proposito del nucleo del trapezio. Se il fatto che le grosse fibre in rapporto coi cestelli pericellulari non sono fibre del cocleare ma fibre del corpo trapezoide (come io penso) sarà confermato, avremo un nuovo argomento per ammettere fra le due serie di formazioni una stretta parentela.

Oltre agli elementi cellulari esistono nel nucleo ventrale numerose fibre nervose: è noto che le fibre del nervo cocleare, appena entrate nel nucleo, emettono gran numero di rami collaterali fini, tortuosi, alla loro volta ramificati; dopo breve tratto tutto quanto il nervo si sfiocca dividendosi come a pennello in minutissimi filamenti (Tav. 7 Fig. 1 A) I rami derivati dalle prime divisioni dei fasci del nervo hanno tendenze a formare come due correnti divergenti, così che grossolanamente pare che il nervo si biforchi. Tutti questi rami collaterali e terminali del cocleare, insieme colle collaterali delle fibre che nascono nel nucleo ventrale, prendono parte alla formazione di un intreccio nervoso

diffuso dei più fitti che si possono osservare nei centri nervosi.

Anche Kölliker disegna questo intreccio nervoso e ne fa notare la straordinaria finezza. Dai miei preparati risultano sulla fine modalità di struttura di questo reticolo alcuni fatti che ho pensato valesse la pena di riprodurre nelle figure. Spesso si ottiene la colorazione di quella parte soltanto dall' intreccio nervoso che sta in immediato contatto col corpo cellulare, mentre la cellula rimane incolore; in queste condizioni si può vedere come l'intreccio nervoso si adatti strettamente, si modelli, sul corpo cellulare, non solo, ma anche sui prolungamenti, formando attorno a questi dei veri manicotti di finissimi fili intrecciati (Tav. 6 Fig. 1). Nella Fig. 4 Tav. 5 è riprodotta colla massima esattezza a forte ingrandimento la disposizione delle fibre del reticolo nervoso diffuso attorno ad una grossa cellula del ganglio ventrale: si vede una serie di filamenti che decorrono lungo un prolungamento della cellula in direzione prevalentemente parallela al prolungamento stesso formando a questo una specie di manicotto, arrivati al corpo cellulare i fili si diramano e prendono parte alla formazione del plesso che tutto lo avvolge, alla formazione di questo plesso prendono parte anche molte fibre provenienti da altre direzioni.

La Fig. 6 Tav. 5 e la Fig. 6 Tav. 6 contengono

la riproduzione dei medesimi reperti in altre due cellule del ganglio ventrale. Senza insistere più oltre sulla descrizione di queste particolarità, del resto già trattate a proposito del nucleo del trapezio, farò rilevare solo che anche qui la presenza di un plesso nervoso a contatto immediato colla membrana avvolgente le cellule ha importanza per spiegare il particolar modo di comportarsi di quella membrana colla reazione nera (impregnazione incompleta) e la genesi delle forme a canestro ed a calice. Per dimostrare quanto sia intimo il rapporto fra il plesso pericellulare (porzione pericellulare del reticolo diffuso) e la capsula circondante le cellule ho disegnato nella Fig. 5 Tav. 5 due elementi nei quali capsula pericellulare incompleta e plesso nervoso sono contemporaneamente impreguati; in alcuni punti si direbbe che i filamenti nervosi sono saldati all' involucro cellulare o per meglio dire confusi con questo dal deposito del sale d' argento.

Il reticolo nervoso del ganglio ventrale si continua senza limite col reticolo finissimo diffuso in tutto il *tuberculum acusticum*, non è possibile stabilire una linea di confine precisa tra i plessi nervosi dell'una e dell'altra ragione.

Ho applicato con successo al nucleo ventrale anche i nuovi metodi per la dimostrazione dell'apparato reticolare interno delle cellule nervose da poco scoperto da Golgi (15, 21, 22) in diverse

provincie del sistema nervoso centrale e da me confermato nei gangli simpatici (25).

L'apparato reticolare negli elementi del ganglio ventrale (Tav. 6 Fig. 2) ha carattere di grande semplicità, è costituito da filamenti sottili, anastomizzati fra loro, in modo da formare ampie maglie irregolari, spesso lungo il decorso dei fili ed ai punti di incontro si notano espansioni, nodosità o placchette di varia forma.

L' apparato reticolare è nettamente limitato all'esterno, non invia di solito propaggini nei prolungamenti della cellula, la zona periferica del corpo cellulare è libera; nel suo insieme la struttura interna di questi elementi ricorda quella delle cellule dell' oliva superiore e, ad eccezione della mancanza delle propaggini nei protoplasmatici, quella delle cellule della *substantia reticularis* e dei nuclei di origine dei nervi motori (VII°, XII° per es.) se si pone a confronto la struttura interna delle cellule del nucleo ventrale dell' acustico con quella delle cellule dei gangli spinali in uno stesso animale si nota una profonda differenza (Conf. Fig. 3 e 4 Tav. 6) differenza che deve essere tenuta in conto quando si voglia dare una interpretazione morfologica dell'organo e che costituisce un argomento, a mio giudizio, importante contro l'opinione di quelli che nel nucleo ventrale vogliono riconoscere l'equivalente di un ganglio spinale; spesso ho ottenuto

delte reazioni dell' apparato endocellulare molto diffuse e tutte le cellule, in cui la reazione era avvenuta, presentavano i caratteri sopra descritti, questo, se non esclude completamente, rende assai improbabile anche l'ipotesi che nel nucleo ventrale vi siano elementi di origine gangliare ed elementi di origine centrale insieme riuniti.

La struttura del *Tuberculum acusticum*, dopo gli studi di Onufrowicz (24) Baginsky (25 e 26) Sala, Kölliker, Held, Ramon y Caial ecc. si può considerare come abbastanza nota. Per comodità di descrizione il *Tuberculum acusticum* si vuole dividere in tre strati, nello strato più esterno, oltre ad una serie continua di cellule ependimiche (la superficie del *tuberculum* è in quasi tutta la sua estensione endoventricolare) ed a cellule di nevroglia stellate piuttosto abbondanti, esistono piccole cellule nervose tondeggianti; nello strato medio abbiamo delle grosse cellule fusate con due ciuffi di prolungamenti protoplasmatici che nascono dai poli del corpo disposte le une accanto alle altre in direzione radiale, questo strato nel suo insieme rassomiglia in modo sorprendente allo strato grigio circumvoluto del corno d' Ammone; nello strato profondo si trovano elementi nervosi piccoli di forma irregolare, alcuni appartenenti al 2° tipo di Golgi (Tav. 7 Fig. 1).

Anche dai miei preparati risulta che i prolun-

gamenti nervosi delle cellule dello strato medio si portano in dentro ed arrivati nel fascio delle strie acustiche, si piegano ad angolo retto ed entrano a far parte del fascio stesso; questi prolungamenti nel primo tratto del loro decorso danno scarse collaterali. I prolungamenti nervosi delle cellule dello strato profondo in parte si perdono nel reticolo diffuso, (cellule del 2° tipo) in parte passano pure nelle strie acustiche dopo aver dato numerose collaterali — talune cellule dello strato profondo hanno un prolungamento diviso a T in due rami uno dei quali si porta fra le fibre del fascio delle strie acustiche, l' altro in direzione opposta all' avanti verso il nucleo ventrale. (V. nella Fig. 1 Tav. 7 la cellula segnata a). Frammezzo ai fasci delle strie acustiche, nel tratto in cui questi girano attorno alla convessità del corpo restiforme si trovano delle cellule fusate con lunghi prolungamenti protoplasmatici disposti nel senso delle fibre, in mezzo alle quali sono innicchiate e con un prolungamento nervoso che prende esso pure la via delle strie acustiche (Sala). (V. Fig. 1 Tav. 7 b). Nel *tuberculum* vengono a ramificarsi numerose fibre, la maggior parte provengono dall'avanti e si possono seguire a ritroso fino al nucleo ventrale, se esse rappresentino prolungamenti nervosi delle cellule del nucleo ventrale o fibre derivanti direttamente dal cocleare, non ho dati per deciderlo; credo però

quest' ultima ipotesi la più probabile. In nessun caso mi è stato possibile di vedere fibre derivanti dalle strie acustiche andare a ramificarsi nel tuberculum come vuole Held; anche Kölliker non ritiene sufficiente la documentazione data da questo autore alle sue asserzioni, io noto che spessissimo le fibre provenienti dall' avanti, (quindi o dal cocleare o dal nucleo ventrale) si portano all' indietro, frammezzo alle fibre delle strie acustiche, lungo la convessità del corpo restiforme per lungo tratto, poi bruscamente si ripiegano, tornano indietro parallelamente al loro decorso primitivo e solo dopo questo lungo giro piegandosi all' esterno, si perdono nel tuberculum; se capita sott' occhio solo l'ultima porzione di una di queste fibre si può essere tratti a credere che in realtà fibre provenienti dalle strie vadano a perdersi nel *tuberculum.*

Dalle ramificazioni terminali ora descritte, unitamente alle collaterali dei prolungamenti nervosi dello strato medio ed ai rami derivati dalla divisione dei prolungamenti delle cellule dello strato profondo, viene a costituirsi nel *tuberculum* un reticolo nervoso di straordinaria finezza diffuso a tutto l' organo e continuo col reticolo del ganglio ventrale così chè non si può segnare una linea di confine fra i due organi.

Verso la superficie del *tuberculum* il reticolo è più fitto che negli strati profondi ed ha una

disposizione particolare quasi fosse formato da tanti ammassi reticolari più fitti separati da tratti di rete più grossolana (Tav. 6 Fig. 5). Di questo intricatissimo plesso forse non hanno tenuto il dovuto conto quegli autori che hanno costruito degli schemi per interpretare le funzioni dei centri acustici. Noto che nel *tuberculum* non ho incontrato quella particolare disposizione del reticolo attorno alle cellule ed ai loro prolungamenti che si osserva nel ganglio ventrale e nel trapezio; forse la ragione di questo fatto sta nella diversa disposizione degli elementi cellulari che qui lasciano fra loro interstizii più ampî e meno regolari.

Dal complesso delle mie ricerche essendomi formato la convinzione che il ganglio ventrale non debba considerarsi nè in totalità, nè in parte come rappresentante di un ganglio spinale ho intrapreso delle ricerche per mettere in chiaro la derivazione embriologica di questo organo. Tali ricerche, eseguite su embrioni di coniglio e di bue di diverse età per mezzo di tagli seriati, mi hanno lasciato l'impressione che la massa gangliare acustico-facciale costituisca in ogni periodo dello sviluppo una formazione affatto distinta da quelle parti che sono destinate a trasformarsi nel nucleo ventrale e nel tuberculum; nulla nei miei preparati accenna ad una emigrazione di cellule gangliari lungo il cocleare verso il nucleo ven-

trale (*). Su questo argomento però le mie ricerche non sono ancora compiute quindi devo mantenere il massimo riserbo.

CONCLUSIONI

Nel nucleo ventrale dell'acustico esistono elementi nervosi forniti di una capsula anista non nucleata, simile a quella descritta attorno alle cellule del nucleo del trapezio. Le forme particolari a placca ed a cucchiaio descritte come terminazioni nervose del cocleare in rapporto con quelle cellule devono interpretarsi come parziali impregnazioni della membrana avvolgente — le fibre che si ritennero terminare sulle cellule in esame da esse invece prendono origine e ne rappresentano il prolungamento nervoso. Non è dimostrato che questi prolungamenti nervosi passino nel cocleare probabilmente invece essi si portano nel trapezio.

Non esistono nel nucleo ventrale elementi nervosi con capsula connettiva nucleata di origine gangliare. Al nucleo ventrale nè per struttura nè per derivazione embrionale si può attribuire il significato morfologico di un ganglio spinale.

(*) Anche nell' adulto non ho mai riscontrato (almeno nel gatto e nel coniglio) cellnle nervose sparse lungo il cocleare come ancora alcuni autori sostengono, e ciò sebbene abbia esaminato delle serie complete nelle quali il cocleare era compreso in tutta la sua lunghezza dal nucleo ventrale fin dentro la lamina spirale della chiocciola.

Nucleo di Deiters.

Per quanto riguarda la forma degli elementi, il decorso del loro prolungamento nervoso ed i rapporti che in questa regione assumono le fibre del nervo vestibolare, io devo completamente confermare quanto, dopo gli studi di Sala, di Kölliker, di Ramon, per non citare che gli ultimi, si può dire definitivamente aquistato alla scienza; è solo su alcune particolarità del reticolo nervoso diffuso esistente nella regione che devo richiamare l' attenzione. Anzitutto noto che nel nucleo di Deiters esiste un plesso nervoso di straordinaria ricchezza e che esso è continuo senza possibile linea di demarcazione col reticolo che pervade le regioni vicine, ragione per cui, quando si parla di un nucleo di Deiters dobbiamo intendere che si tratta di una *approssimativa denotazione di luogo* non di un organo distinto dal punto di vista anatomico e funzionale. Parimenti non è esatto affermare che le fibre del vestibolare *terminano* nel nucleo di Deiters e peggio *ramificandosi attorno alle cellule del nucleo di Deiters,* ma, in modo più corrispondente alla realtà, si deve dire che le fibre del vestibolare *nella regione del nucleo di Deiters perdono la loro invidualità prendendo parte alla formazione del reticolo nervoso diffuso.* Questa osservazione ha un valore generale, ma cade in ac-

concio di farla qui, perchè il nucleo di Deiters, come gli altri nuclei del vestibolare, è fra quelli che hanno confini più artificiosamenle determinati.

Attorno alle cellule del nucleo di Deiters Ramon y Cajal pel primo ha descritto dei plessi nervosi pericellulari assai fitti, così che, quando sono elettivamente impregnati, riproducono la forma della cellula co' suoi prolungamenti. Io pure ho ottenute delle buone reazioni che permettono di studiare questa interessante disposizione e precisamenle in cani ed in gatti di pochi giorni di età. Il plesso pericellulare, che non è altro se non parte del reticolo nervoso diffuso, è formato da tenuissime fibrille, le quali con certa costanza lungo i prolungamenti protoplasmatici mantengono un decorso parallelo a quello del prolungamento oppure si aggirano intorno ad esso come a spirale; sul corpo cellulare invece si intrecciano complicatamente formando maglie assai strette (Tav. 7 Fig. 2 e 4). La disposizione dei fili sui prolungamenti protoplasmatici fa si che, quando il reticolo soltanto è colorato e non il prolungamento, si ha l' impressione come se al posto di questo si avesse un fascetto di filamenti (Tav. 7 Fig. 3, 4, 5), in realtà i fili decorrono alla superficie del prolungamento come decorrono alla superficie della cellula. Di questo mi sono potuto persuadere in casi, nei quali, contemporaneamente al plesso pericellu-

lare, erano impregnate porzioni dei prolungamenti protoplasmatici (Tav. 7 Fig. 3) oppure era avvenuta parzialmente la reazione periferica delle cellule (Tav. 7 Fig. 3, 5), in tali condizioni si vedono i filamenti nervosi decorrere rispettivamente alla superficie del prolungamento e al di fuori del rivestimento cellulare; siccome quando avviene la reazione periferica delle cellule nervose (impregnazione di un particolare strato di rivestimento) si ha una colorazione giallo-bruna, su di essa i filamenti del reticolo intensamente colorati in nero spiccano con grande chiarezza.

Fatti analoghi descrisse Ramon y Cajal nel nucleo rosso e recentemente La Villa nell' oliva superiore. La disposizione del reticolo nervoso attorno alle cellule del trapezio e del nucleo ventrale entra nello stesse ordine di fatti, così pure devono essere qui ricordate le così dette fibre *rampicanti* che accompagnano in apparenza i prolungamenti protoplasmatici delle cellule di Purkinje. Se si tratti di una disposizione particolare ad alcuni gruppi di cellule o di una disposizione generale che finora solo in singole regioni si è rilevata potrà essere deciso da studî ulteriori. Held con nuovi metodi di fissazione e di colorazione (10 e 11) conferma l' esistenza nel nucleo di Deiters di plessi nervosi pericellulari, anzi i reperti avuti in questa regione gli hanno fornito una parte dei materiali

per la sua nuova dottrina sui rapporti fra gli elementi nervosi, dottrina, seconda la quale ogni cellula nervosa giacerebbe entro una capsula di *natura nervosa* che ne rivestirebbe il corpo, i prolungamenti protoplasmatici ed il cono iniziale del prolungamento nervoso e sarebbe formata dalla fusione delle estremità espanse di tanti filamenti nervosi che qui verrebbero a terminare. Siccome questi dati, se fossero confermati, ci obbligherebbero a modificare tutto il complesso delle nostre cognizioni sulla struttura del sistema nervoso centrale, era naturale che io cercassi di controllarli, tanto più che parecchi dei fatti che Held cita a sostegno delle sue idee sono ricavati appunto dalla regione della quale io mi sono occupato.

Ora devo confessare che i preparati di controllo da me eseguiti con cura e con insistenza sebbene mi abbiano fornito immagini del tutto simili a quelle riprodotte nelle figure di Held non mi hanno persuaso della verità della dottrina da lui fondata. A me è rimasta l'impressione che quei metodi non posseggano finezza sufficiente ad illuminarci su tanto minute particolarità di struttura, nè siano capaci di dare risultati così chiari da metterci al coperto da troppo facili errori di interpretazione.

Osservando le particolari forme dei plessi pericellulari del nucleo di Deiters e le figure dei

plessi analoghi veduti da La Villa nell' oliva superiore fui colpito dalla rassomiglianza che tali immagini nel loro insieme presentano colle figure che accompagnano il lavoro di Bethe sulla esistenza di fibrille primitive nel protoplasma delle cellule nervose (27). Secondo Bethe si tratterebbe qui di fibrille endocellulari, ma giova notare che col metodo di questo autore solo le fibrille si colorano mentre il corpo cellulare rimane scolorato, ragione per cui è difficile poter giudicare con sicurezza se si tratti di fibrille endo o pericellulari. Io non ho potuto eseguire dei preparati di confronto perchè il metodo di Bethe non è ancora di pubblica ragione, ma ho avuto occasione di vedere dei preparati di Bethe e devo dichiarare che la somiglianza tra queste immagini e quelle dei plessi pericellulari ottenuti colla reazione nera è sorprendente.

Recentemente anche Graf (28) ha dimostrato con particolari metodi di fissazione una struttura fibrillare nelle cellule nervose, ebbene, specialmente i prolungamenti protoplasmatici che egli disegna, ricordano nell' insieme l' aspetto dei plessi nervosi sopra descritti in quella parte in cui sono in rapporto coi protoplasmatici. Ogni giudizio su questa questione sarebbe evidentemente prematuro, mi accontento di richiamare l'attenzione sopra la possibile identità di reperti ottenuti con metodi di-

versi e diversamente interpretati. Anche Nissl (29) recentemente ha descritto su preparati di Bethe un particolare reticolo pericellulare ed una delle figure fu tratta appunto dal nucleo di Deiters. Questo reticolo non ha nulla di comune coi plessi pericellulari da me descritti, con tutta probabilità è da ravvicinarsi alle formazioni pericellulari a forma di reticolo, di buccie, di squame descritte dal Golgi e che sono forse da interpretarsi come apparati di sostegno e di isolamento delle cellule.

In molti punti di questo lavoro io avrei avuto occasione di discutere alcune delle questioni generali ora più vivamente dibattute sui rapporti funzionali degli elementi nervosi; me ne sono sempre rigorosamente astenuto poichè credo che tali problemi, come quelli che si sottraggono al controllo dell' osservazione diretta e dell' esperimento, non entrano per ora nel campo delle scienze positive.

Pavia, Aprile 1899.

BIBLIOGRAFIA

1) Ramon y Cajal: Beitrag zum Studium der Medulla oblongata des Kleinhirns und des Ursprungs der Gehirnnerven - Leipzig-Barth - 1896.

2) Held H.: Die Endingunsweise der sensiblen Nerven im Gehirn. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abth. 1892.

3) Held H.: Die centrale Gehorleitung. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abth. 1893.

4) Kölliker: Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Sechste Auflage - Leipzig - W. Engelmann - 1896.

5) Ramon y Cajal: Algunas contribuciones al conocimiento de los ganglios del encefalo. Anales de la Sociedad espanola de Historia natural. 2ª Serie Tomo III (XXIII) 1894.

6) Semi Meyer: Die subcutane Methylenblau injection ein Mittel zur Darstellung der Elementen des Centralnervensystems von Saugethieren. — Archiv. f. Mikr. Anat. Bd. 46 - 1895.

7) Semi Meyer: Ueber eine Verbindungsweise der Neuronen. — Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 47 S. 734.

8) Ramon y Cajal: El azul de metilene en los centros nerviosos. Terminaciones acusticas de Held en el nucleo del cuerpo trapezoide. — Revista Trim. Microrg. T. 1 p. 194.

9) Ramon y Cajal: El sistema nervioso del hombre y de los Vertebrados. — Madrid - N. Moya - 1897 - Fasc. 1° Pag. 63.

10) Held H.: Beiträge zur Structur des Nervenzellen und ihrer Fortsätze. Zweite Abhandlung. — Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abth. 1897 S. 204.

11) Held H.: Beiträge zur Structur des Nervenzellen und ihrer Fortsätze. — Arch. f. Anat. u. Physiol. Suppl. Band. 1897.

12) S. Meyer: Ueber die Function der Protoplasmafortsätze der Nervenzellen. Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig - 25 October 1897.

13) I. La Villa: Algunos detalles concernientes à la Oliva superior y focos acusticos. Rev. trim. microgr. Vol. III. F. I e 2.

14) Golgi C.: Intorno all' origine del quarto nervo cerebrale e di una questione istofisiologica che a questo argomento si collega. Rendiconto della R. Accademia dei Lincei 1893.

15) Golgi C.: Intorno alla struttura delle cellule nervose — Boll. della Soc. med. di Pavia 1898 Fasc. I.

16) Sala I.: Ueber den Ursprung des Nervus acusticus. — Arch. f. Mikr. Anat. Bd. XXXXII.

17) Martin P.: Zur Endingung des Nervus acusticus in Gehirn der Katze. — Anat. Anz. Bd. IX. N. 5, 6 S. 181.

18) Flechsig: Zur Lehre von centralen Verlauf des Sinnesnerven. Neurol Centr. 1886 p. 545.

19) Bumm: Experimenteller Beitrag zur Kenntniss des Hornerven beim Kaninchen — Allg. Zeitschrift f. Psych. Bd. 49.

20) Oseretzkowsky: Beiträge zur Frage von centralen Verlauf des Gehornerven. — Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 45 H. 3 S. 450.

21) Golgi C.: Sulla struttura delle cellule nervose dei gangli spinali. Boll. delle Soc. Med. di Pavia - Fasc. I. 1898 - e Archives Ital. de Biologie. Vol. XXX.

22) Golgi C.: Di nuovo sulla struttura delle cellule nervose dei gangli spinali - Boll. della Soc. Med. di Pavia 20 Gennaio 1899 e Archives It. de Biologie. Vol. XXX.

23) Veratti E.: Ueber die feinere Structur der Ganglienzellen des Sympaticus. — Anat. Anz. Bd. XV N. 11, 12.

24) Onufrowicz: Experimenteller Beitrag zur Kenntniss des Ursprungs del Nervus Acusticus des Kaninchen. Arch. f. Psych. Bd. XVI H. 3 1885.

25) Baginsky: Ueber den Ursprung und den centralen Verlauf des Nervus acusticus bei Kaninchen. — Virchow's Arch. Bd. 105. 1886.

26) Baginsky: Ueber den Ursprung u. den centralen Verlauf des Nervus acusticus des Kaninchen und des Katze. Sitzangab. d. K. Akad. Wissensch. Berlin - 1899.

27) Bethe A.: Ueber die Primitivfibrillen in den Ganglienzellen vom Menschen und anderen Wirbelthieren. — Morphologischen Arbeiten herausgeg. von G. Schwalbe - Bd. VIII. H. 1.

28) Graf A.: On the use and properties of a new fixing fluid (chrome-oxalic). Contribution from the pathological Institute of the New-York State Hospitals.

29) Nissl F.: Nervenzellen und graue Substanz - Münch. med. Wochenschrift - Jahrgang 45. N. 32-33.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

TAVOLA I.

Fig. 1. — *Elementi del nucleo del trapezio di coniglio adulto isolati per dilacerazione* — a, b, c. Cellule globose monopolari.

Fig. 2. — *Elementi del nucleo del trapezio di coniglio adulto isolati per dilacerazione.* — Cellula globosa monopolare (a più forte ingrandimento) — Attorno alla porzione iniziale del prolungamento esiste un frammento di un tenue involucro.

Fig. 3. — *Elementi del nucleo del trapezio di gatto adulto.* — Fissazione in miscela a parti uguali di soluzione di acido osmico all'uno per cento e di soluzione di sublimato corrosivo secondo Heidenhain — colorazione colla saffranina. Dimostrazione dell' esistenza di una membrana avvolgente il corpo cellulare ed il cono di origine del prolungamento.

Fig. 4. — *Cellule del nucleo del trapezio di gatto giovane.* — Colorazione all'ematossilina ferrica secondo Heidenhain.

Fig. 5. — *Elementi del nucleo del trapezio di cavia neonata.* — Metodo di Meyer (iniezione ipodermica di bleu di metilene). Colorazione di contrasto col caramallume — a, b, c, d, e, g, varie forme di canestri pericellulari (supposte terminazioni nervose pericellulari di Held) f. cellula del trapezio, monopolare, senza l'apparato pericellulare.

Fig. 6. — *Elementi del nucleo del trapezio di cavia giovane* — reazione nera di Golgi. — Tipiche forme a canestro ed a calice dell' apparato pericellulare.

TAVOLA II.

Fig. 1. — *Nucleo del trapezio di gatto neonato* — reazione nera di Golgi. — Varie forme dei canestri pericellulari (supposte terminazioni pericellulari di Held) — Dimostrazione del caratteristico decorso delle grosse fibre che col cestello pericellulare sono in rapporto di continuità — a, b, c, d, g, — Apparato pericellulare a canestro — e, apparato pericellulare a forma di membrana incompleta — f, apparato pericellulare a forma di membrana completa.

Fig. 2. — *Nucleo del trapezio di feto bovino di 4-5 mesi.* — Apparato pericellulare a canestro, forme varie — VI° Fibre radicolari del VI° paio.

Fig. 3. — *Cellula del trapezio di coniglio neonato.* — Nella grossa fibra continua coll' apparato pericellulare si differenzia un filamento assile più colorato.

TAVOLA III.

Fig. 1. — *Nucleo del trapezio in embrioni di coniglio di circa quindici giorni.* — Le cellule sono rotonde monopolari, l' unico prolungamento si continua con una fibra nervosa che, uscita dal nucleo, si piega ad angolo retto mettendosi frammezzo alle fibre del trapezio mentre una collaterale, nata dalla convessità dell' angolo, si avvia pure nel fascio del trapezio in direzione opposta — (Conf. Tav. 2 Fig. 1, 2 e Tav. 3 Fig. 2).

Fig. 2. — *Cellula del nucleo del trapezio di coniglio neonato* — tipica disposizione del prolungamento nervoso — propaggini del l'involucro cellulare terminanti con espansioni a triangolo.

Fig. 3. — *Cellula del nucleo del trapezio di coniglio neonato.* — La guaina della fibra è interrotta e lascia nuda la parte assile per un tratto in prossimità della cellula.

Fig. 4. — *Elemento del nucleo del trapezio dello stesso feto di cui alla figura precedente.* — Colorazione della membrana avvolgente.

Fig. 5. — *Elemento del nucleo del trapezio di feto di coniglio di circa 20 giorni.* — Colorazione del corpo cellulare col rispettivo prolungamento nervoso.

Fig. 6. — *Elementi del nucleo del trapezio di feto di cane.* — Reazione nera di Golgi -- a, b. Cellule monopolari colorate in nero col loro prolungamento nervoso — c. Apparato pericellulare a calice — (impregnazione incompleta dell'involucro cellulare) — d. Particolare modo di comportarsi di una fibra nervosa.

Fig. 7. — *Cellule multipolari nel nucleo del trapezio di feto di coniglio a termine* — reazione nera di Golgi.

TAVOLA IV.

Fig. 1. — Due cellule monopolari del nucleo del trapezio, il prolungamento nervoso delle quali va ad impiantarsi su una fibra del trapezio.

Fig. 2. — Una cellula monopolare del nucleo del trapezio, il prolungamento nervoso della quale va ad impiantarsi sopra una fibra del trapezio. Dalla capsula della cellula partono delle propaggini che sembrano mettersi in rapporto con un vaso — c) Collaterale del trapezio al nucleo.

Fig. 3. — *Dal nucleo del trapezio di un feto bovino di un mese* — a, b, cellule con prolungamento nervoso che si divide a T — c, cellula bipolare.

Fig. 4. — *Nucleo del trapezio di gatto neonato* — reazione

nera di Golgi. — Dimostrazione del reticolo nervoso diffuso (del reticolo è riprodotta solo una piccola parte, in realtà le cellule sono stipate le une alle altre ed il reticolo invade e riempie tutti gli interstizii) a, a′ a″ — Forme a canestro dell' apparato pericellulare — b) l' apparato pericellulare si presenta come una membrana avvolgente quasi continua.

Fig. 5. — *Dal nucleo del trapezio di coniglio giovane* — reazione nera di Golgi. — Dimostrazione dei rapporti fra il reticolo nervoso diffuso e le cellule del trapezio — particolarità di struttura di quella parte del reticolo nervoso che si adatta attorno ai corpi cellulari ed al loro prolungamento. — d) Contemporanea colorazione di una parte del plesso nervoso pericellulare e di porzione della capsula cellulare.

Fig. 6. — *Dal nucleo del trapezio di coniglio giovane* — reazione nera di Golgi. — Cellula monopolare del trapezio — il prolungamento nervoso è solo in parte colorato, la cellula e la porzione iniziale del prolungamento sono incolori. Dimostrazione dell' esistenza di un plesso a forma di manicotto attorno al prolungamento nervoso in continuità col plesso nervoso che avvolge la cellula.

Fig. 7. — Gli stessi fatti della Fig. 6 — il prolungamento non è colorato e lo spazio da esso occupato è chiaramente disegnato dal plesso nervoso che lo avvolge.

TAVOLA V.

Fig. 1. — *Elementi del nucleo ventrale dell' acustico di gatto neonato* — reazione nera di Golgi. — Forme diverse dell'apparato pericellulare (membrana avvolgente le cellule).

Fig. 2. — *Dal nucleo del trapezio di un embrione di bue di circa due mesi* — a, b, c) Forme particolari presentate

dalle collaterali dei fasci del trapezio — d) Tipica cellula monopolare del trapezio in continuità col suo prolungamento nervoso — e, f) Forme di collaterali del trapezio simulanti gli apparati pericellulari a calice.

Fig. 3. — *Feto bovino* — reazione nera di Golgi. — Cellule del nucleo ventrale dell' acustico che inviano il loro prolungamento nervoso nel fascio del corpo trapezoide. — N. vest. — Nervo vestibolare.
Tr. - Fascio del trapezio.

Fig. 4. — *Nucleo ventrale dell' acustico di gatto neonato* — reazione nera di Golgi. — Disposizione del reticolo nervoso diffuso attorno ad una cellula ed al suo prolungamento.

Fig. 5. — *Elementi del nucleo ventrale di gatto neonato* — reazione nera di Golgi. — Impregnazione contemporanea dell' involucro cellulare incompleto e di parte dei plessi nervosi pericellulari — intimi rapporti delle fibrille nervose colla capsula.

Fig. 6. — *Nucleo ventrale dell' acustico di gatto neonato* — reazione nera di Golgi. — Disposizione del reticolo nervoso diffuso attorno ad una cellula ed al suo prolungamento.

TAVOLA VI.

Fig. 1. — *Nucleo ventrale dell' acustico di gatto neonato.* — Disposizione del reticolo nervoso diffuso attorno ai corpi cellulari ed ai loro prolungamenti — La reazione è avvenuta elettivamente sopra quella porzione del reticolo che sta applicata alle cellule. Le cellule sono incolore, la loro forma è disegnata dalla disposizione dei plessi pericellulari.

Fig. 2. — *Dal nucleo ventrale dell' acustico di un coniglio di un mese.* — Apparato reticolare interno delle cellule nervose.

Fig. 3. — *Apparato reticolare interno in due cellule di un ganglio spinale di coniglio di un mese.*

Fig. 4. — *Apparato reticolare interno in tre cellule del nucleo ventrale dell'acustico dello stesso animale.* — Dimostrazione delle differenze di forma e di aspetto dell'apparato reticolare nelle due categorie di cellule nervose.

Fig. 5. — *Sezione attraverso una porzione del tuberculum acusticum di un feto di majale di circa 3 mesi* — reazione nera di Golgi. — Dimostrazione del reticolo nervoso diffuso.

C. R. Corpo restiforme.

St. a. Strie acustiche.

Fig. 6. — *Nucleo ventrale dell' acustico di gatto neonato* — reazione nera di Golgi. — Disposizione del reticolo nervoso diffuso attorno ad una cellula ed al suo prolungamento.

TAVOLA VII.

Fig. 1. — *Sezione attraverso il ganglio ventrale dell' acustico ed il tuberculum acusticum di un feto bovino di circa 4 mesi* — reazione nera di Golgi.

A. Nucleo ventrale dell' acustico — fibre del cocleare che terminano sfioccandosi nel reticolo del nucleo ventrale.

B. Tuberculum acusticum.

N. C. Nervo cocleare.

C. R. Corpo restiforme.

Tr. Trapezio.

Rd. V. Radice discendente del Trigemino.

St. a. Strie acustiche.

a. Cellula con prolungamento che si divide a T nelle strie acustiche.

b. Cellule fusate frammezzo ai fasci delle strie acustiche.

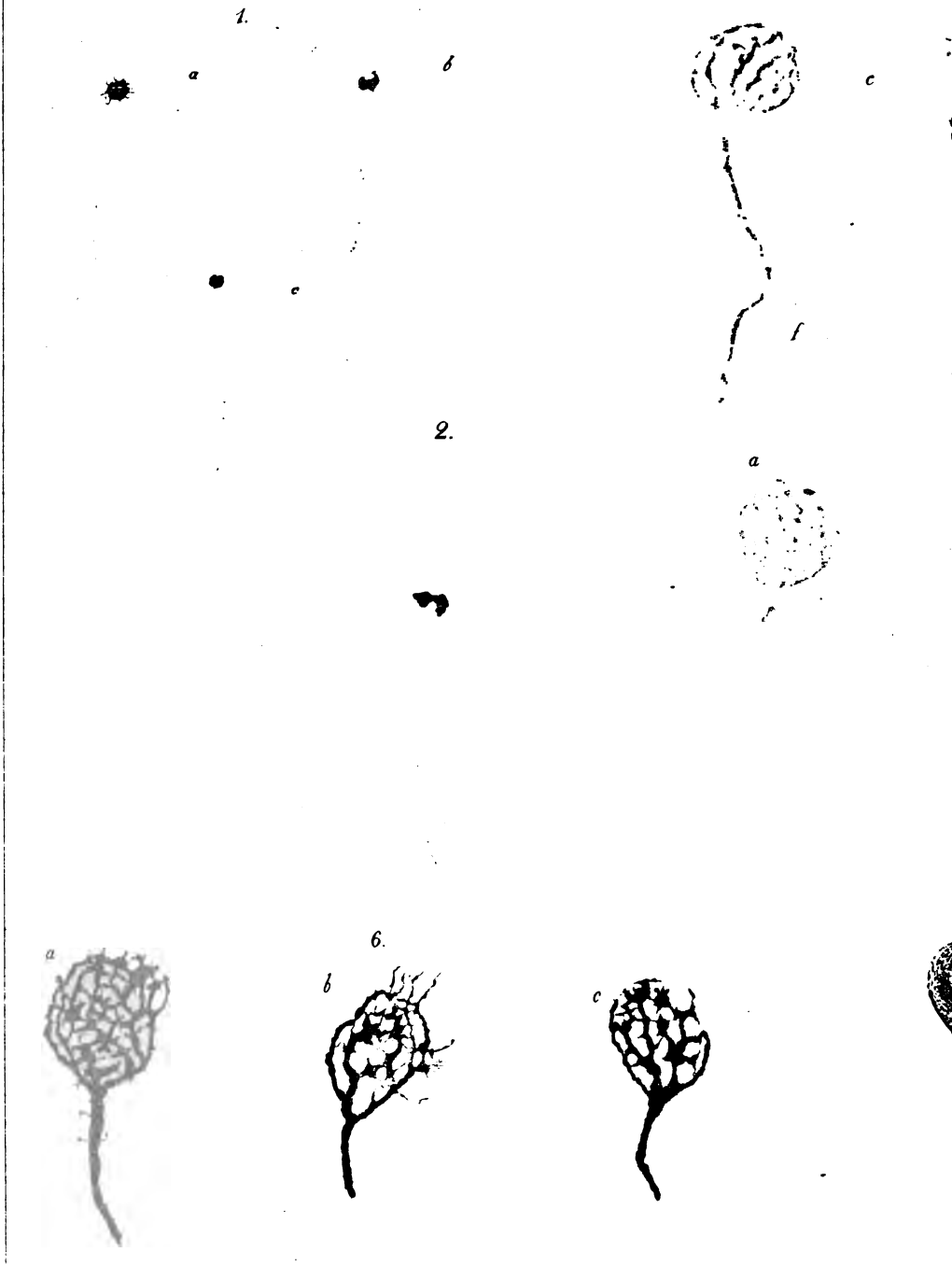
c. c′ c″ Fibre che vengono a ramificarsi nel *tuberculum.*

Fig. 2. — *Dal nucleo di Deiters di un cane neonato* — reazione nera di Golgi. — Disposizione delle fibrille costituenti il reticolo nervoso diffuso attorno ad una cellula nervosa ed ai suoi prolungamenti protoplasmatici.

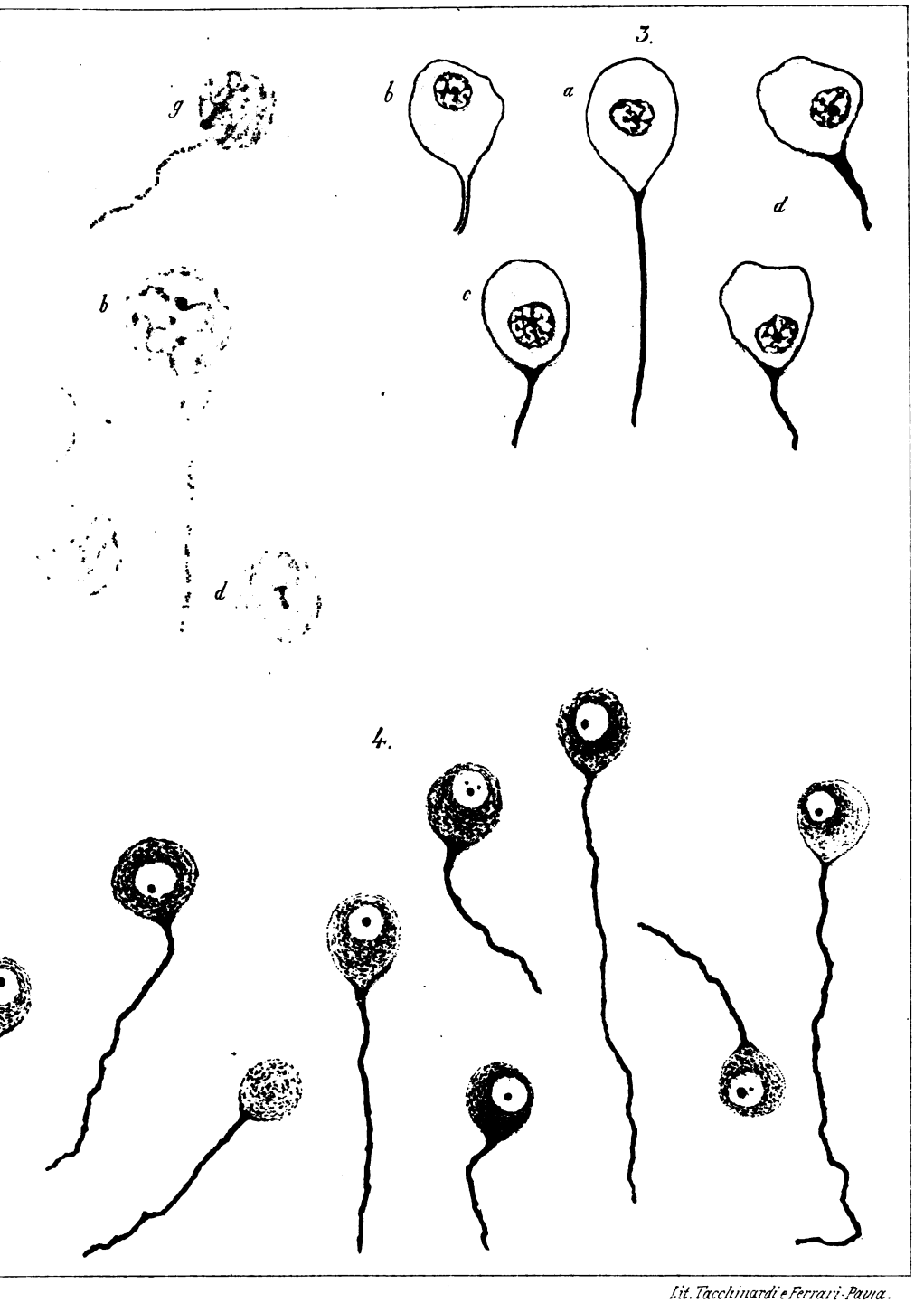
Fig. 3. — *Dal nucleo di Deiters di gatto neonato* — reazione nera di Golgi. — Contemporanea colorazione del plesso pericellulare, di una porzione di un prolungamento protoplasmatico e di parte dello strato di rivestimento del corpo cellulare.

Fig. 4. — *Dal nucleo di Deiters di cane neonato.* — Impregnazione esclusiva della porzione pericellulare del reticolo nervoso diffuso.

Fig. 5. — *Dal nucleo di Deiters di cane neonato.* — Impregnazione contemporanea dei plessi pericellulari e di porzione dello strato di rivestimento del corpo cellulare. Dimostrazione dei rapporti fra questo strato e le fibrille nervose.

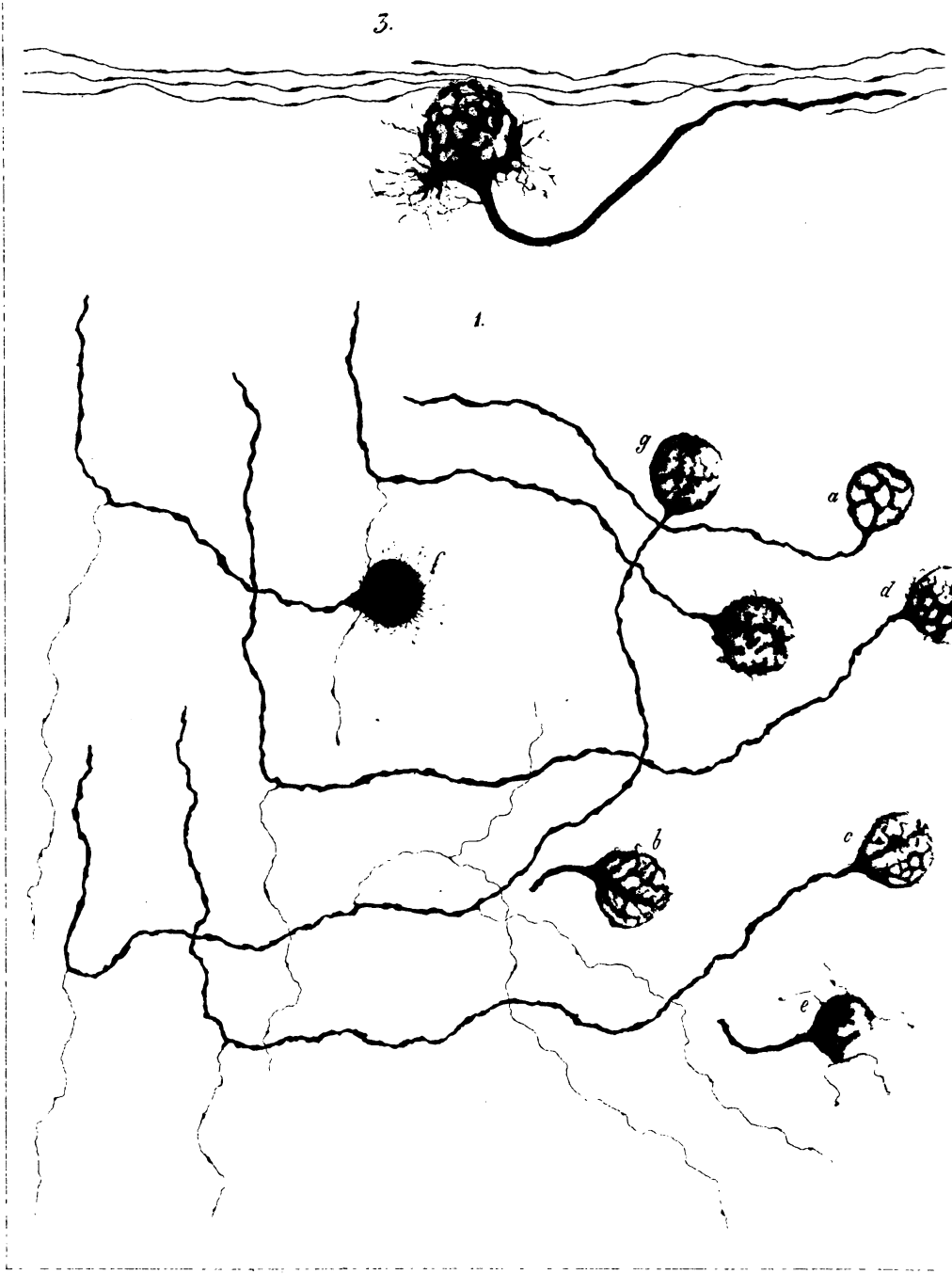


D.r E. Veratti dis.

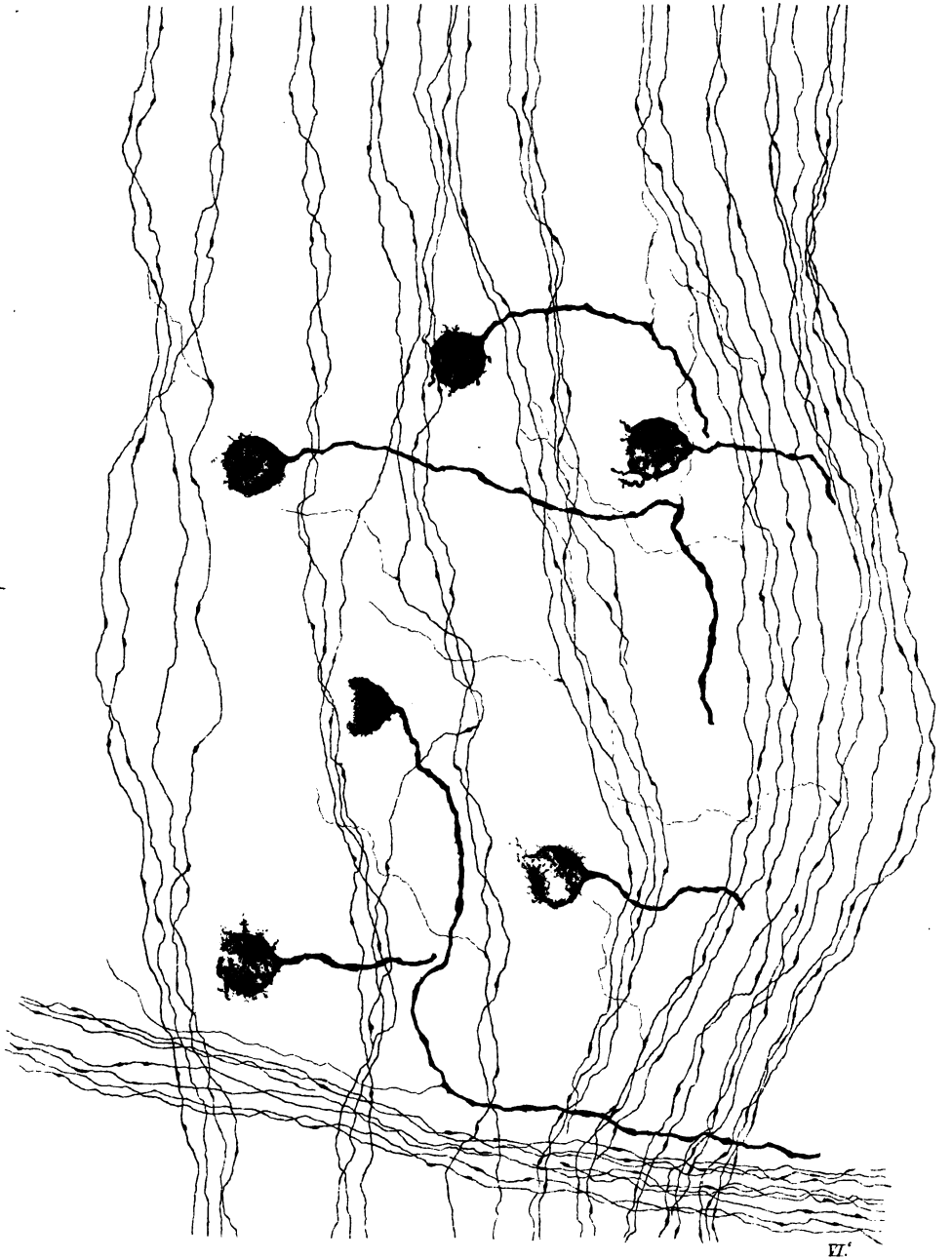


Lit. Tacchinardi e Ferrari - Pavia.

E. VERATTI - Su alcune particolarità di struttura dei centri acustici nei mammiferi.

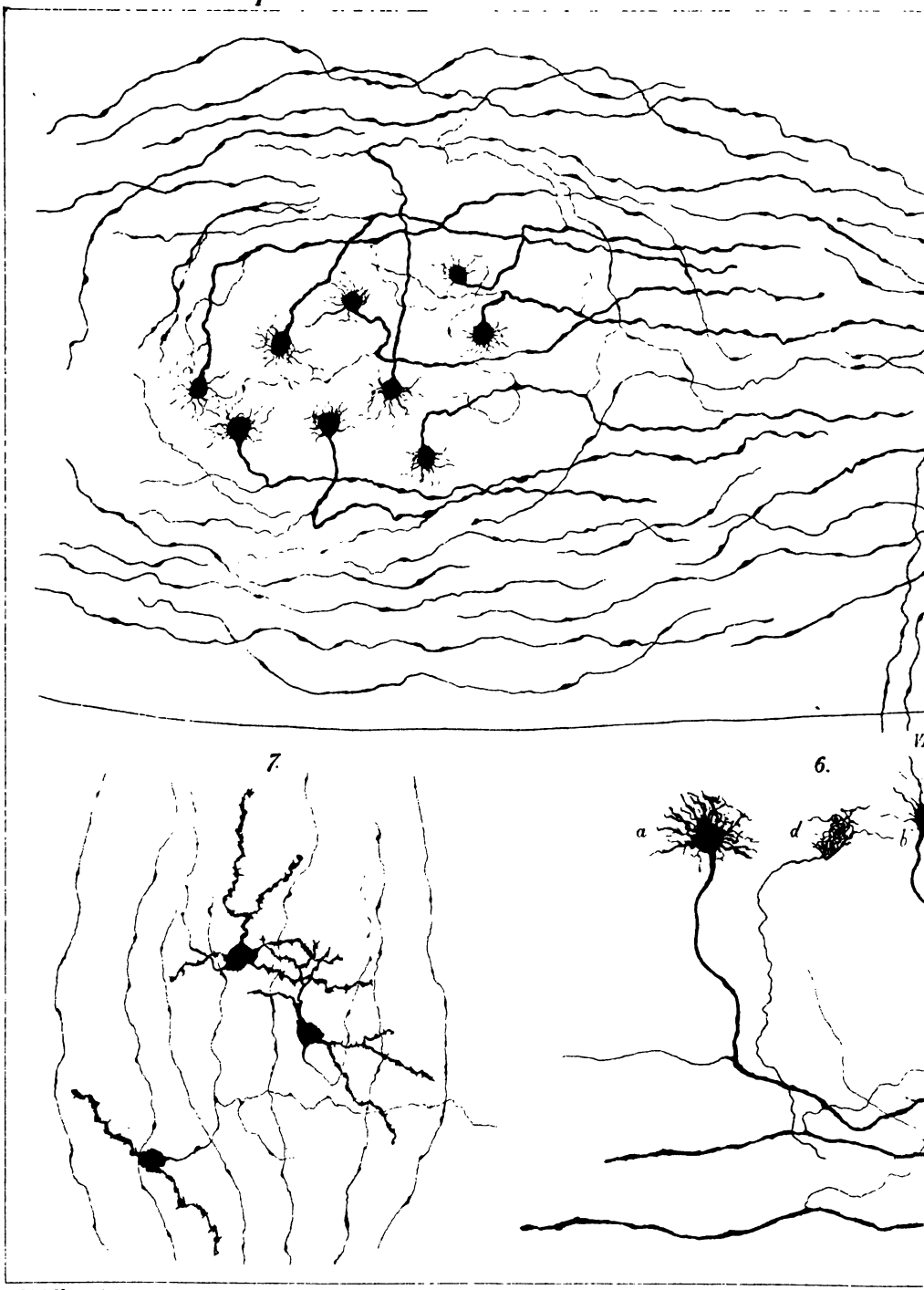


2.

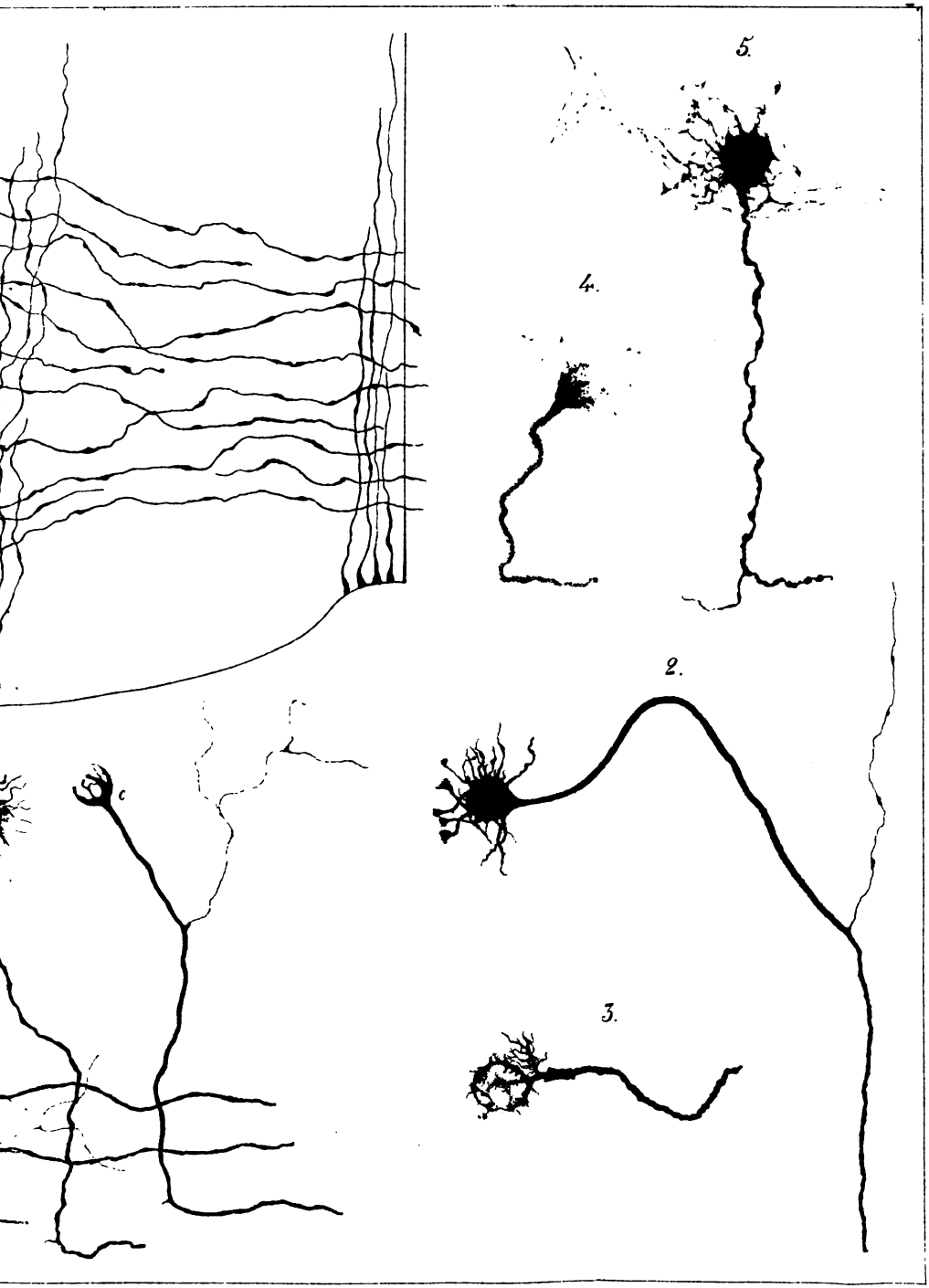


Lit. Tacchinardi e Ferrari-Parma

E. VERATTI - Su alcune particolarità di struttura dei centri acustici nei mammiferi.



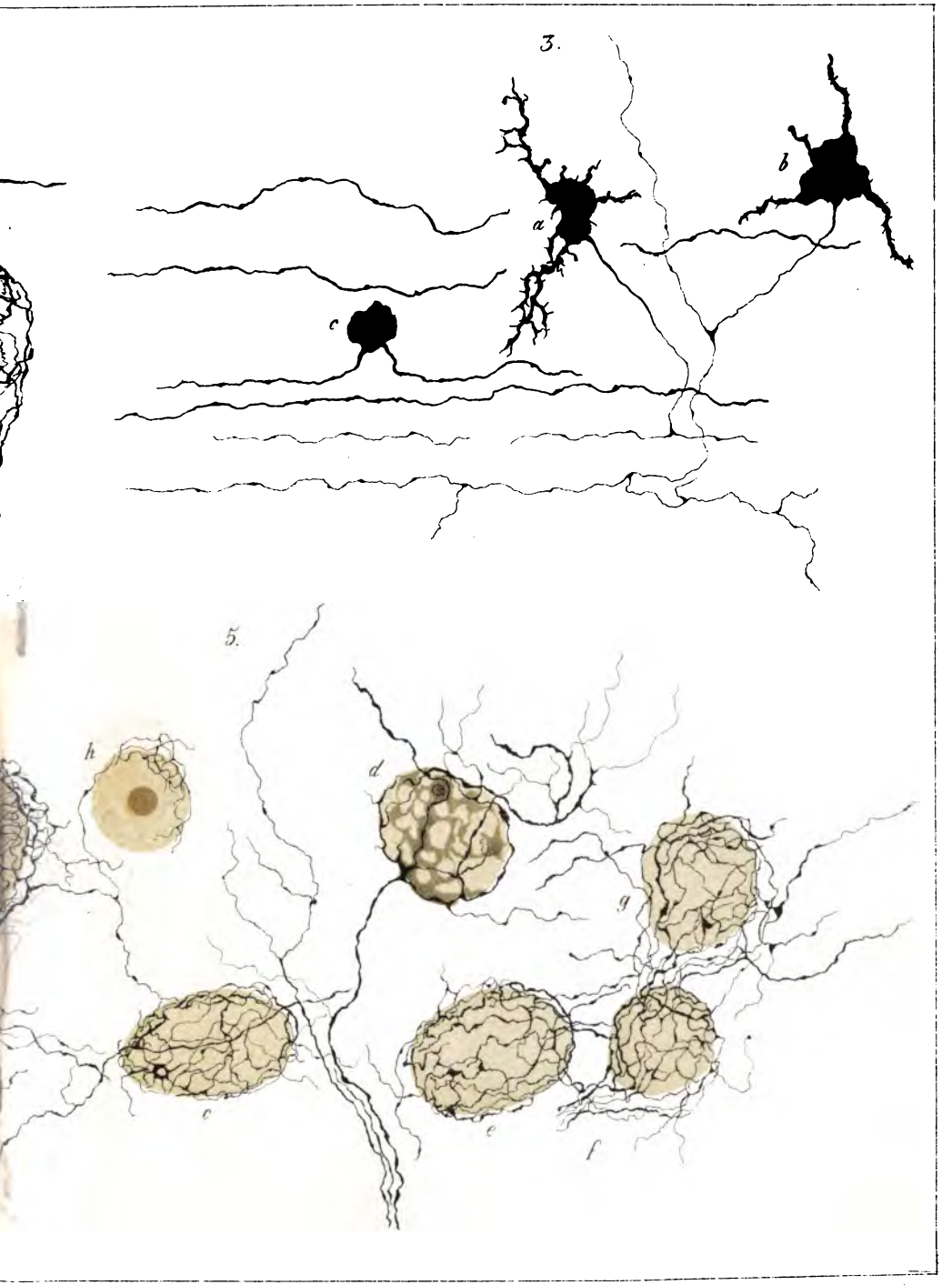
D.r E. Veratti dis.



Lit. Tacchinardi e Ferrari - Pavia

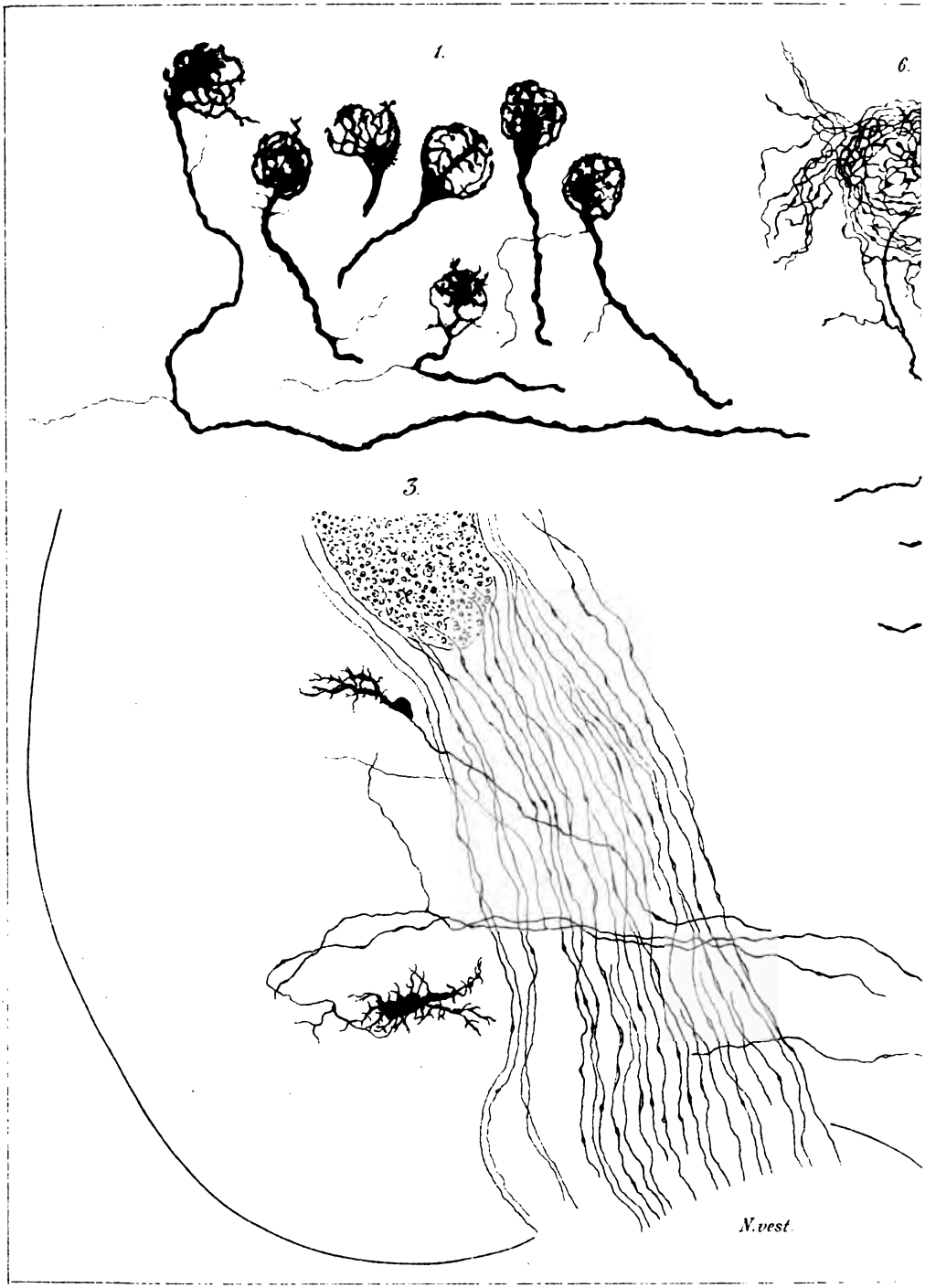
E. VERATTI - Su alcune particolarità di struttura dei centri acustici nei mammiferi.

Dr E. Veratti dis.

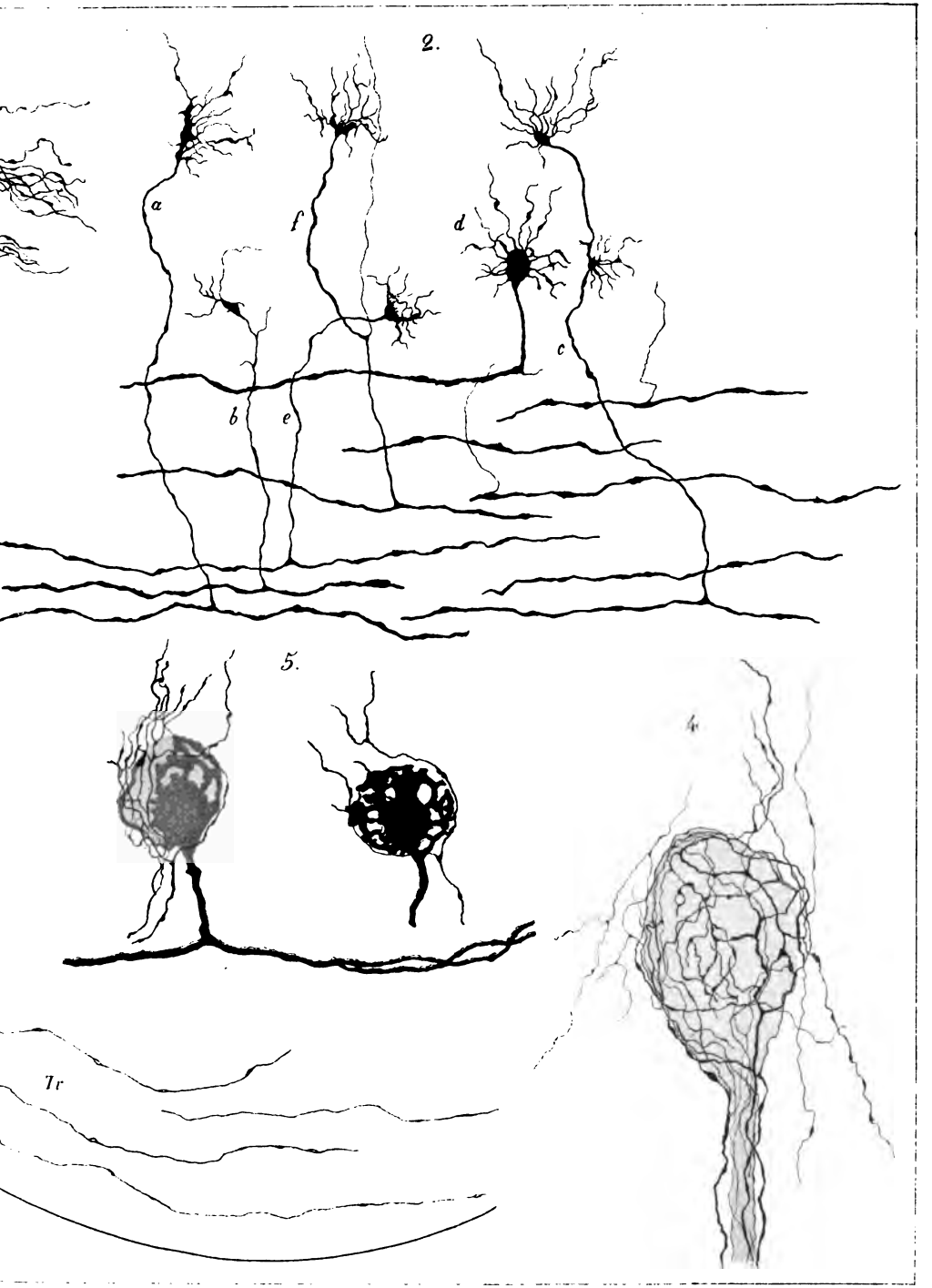


Lit. Tacchinardi e Ferrari - Pavia.

E. VERATTI - Su alcune particolarità di struttura dei centri acustici nei mammiferi.



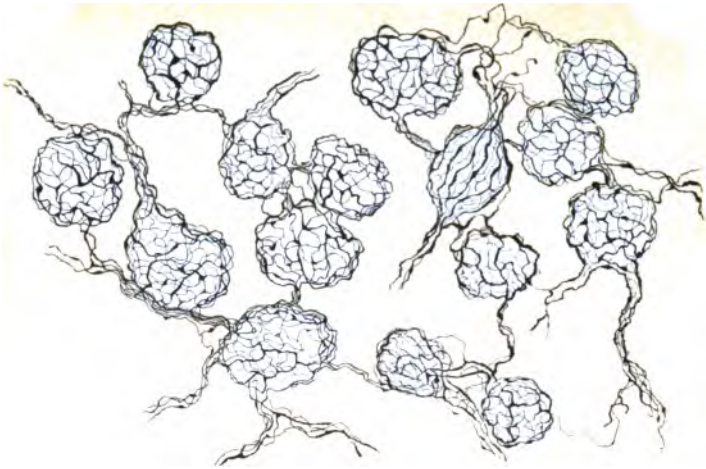
Dr E. Veratti dis.



Lit. Tacchinardi e Ferrari - Pavia.

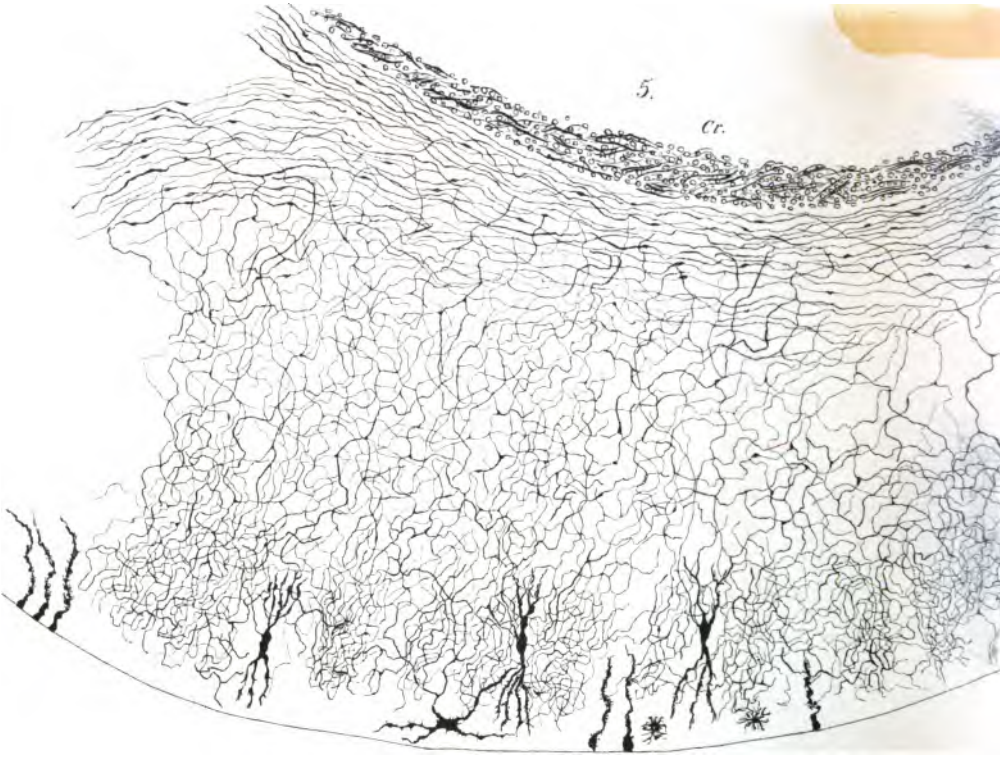
E. VERATTI - Su alcune particolarità di struttura dei centri acustici nei mammiferi.

1.

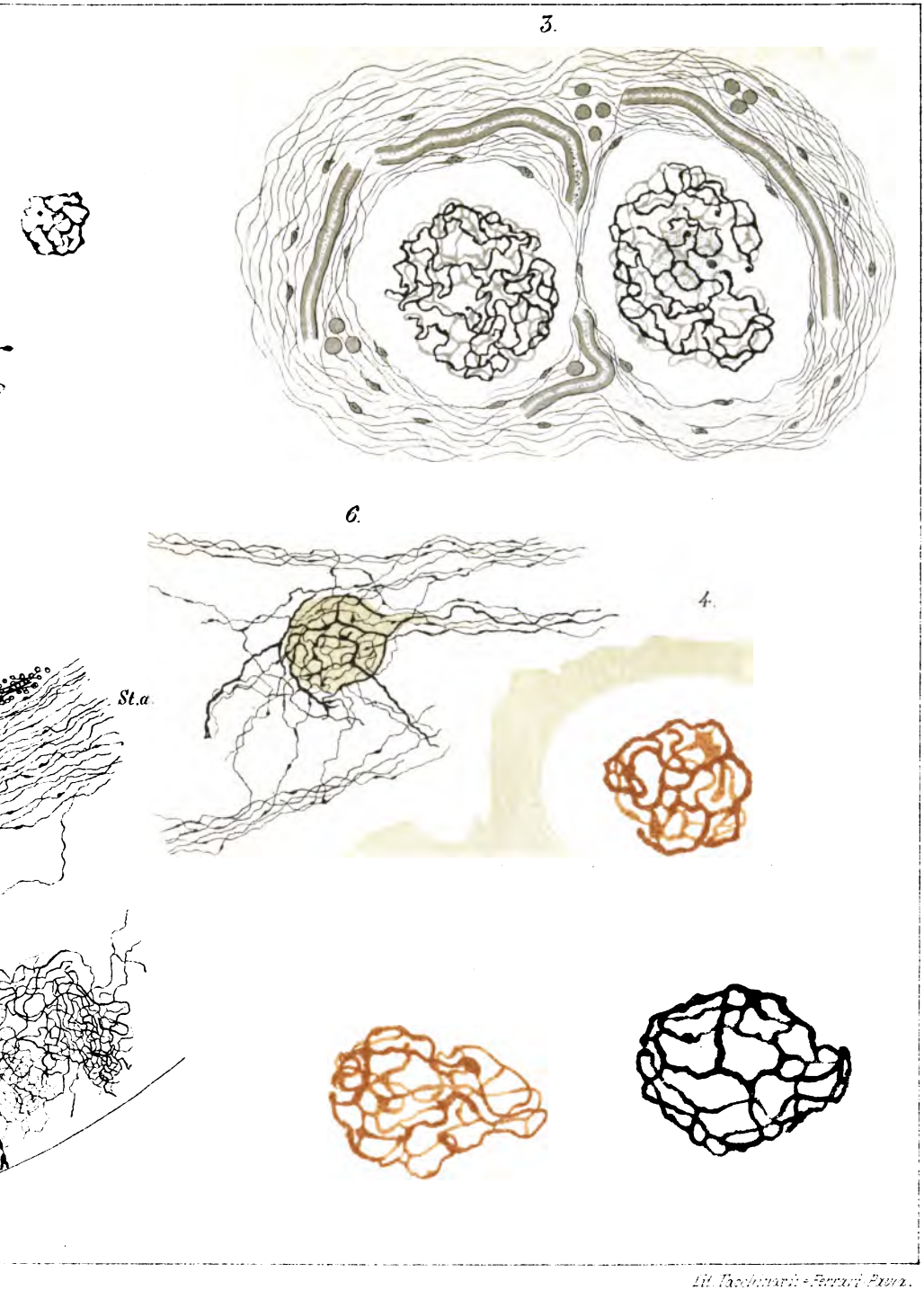


2.

5.

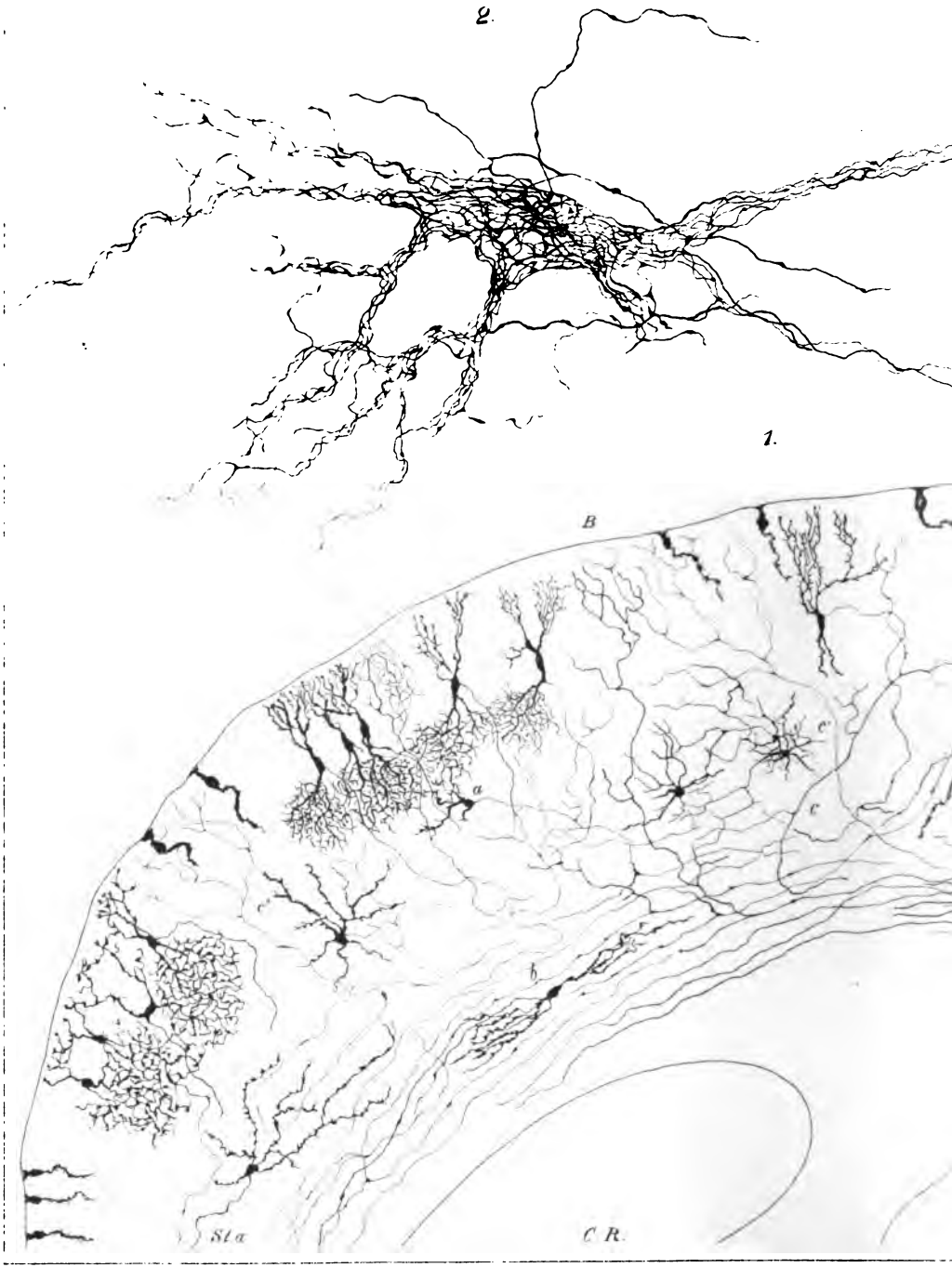


D. E. Veratti dis.



Lit. Tacchinardi - Ferrari Pavia.

E. VERATTI Su alcune particolarità di struttura dei centri acustici nei mammiferi.



D.r E. Veratti dis.

3.

This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine of five cents a day is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.